

1 単元名 生物の細胞とふえ方

2 指導の立場

(1) 教材のとらえ

私たちは、実にたくさんの種類と数の生物とともに生活しています。そしてその1つ1つに命があり、成長し、子孫をふやしていきます。また、そこにはそれぞれの生物が生活する環境にあわせて、様々な工夫があります。植物細胞は自分の細胞を支えるために細胞壁をもち、一方、動物細胞は自由に動くためにあえて細胞壁を持たないつくりをしています。子孫のふやし方としては、人間をはじめ高等な動物は有性生殖で仲間をふやします。また、無性生殖で仲間をふやす生物もいます。どちらにもそれぞれよさがあります。そして、実際の受精の様子を見る体験を通して生命の神秘、生命のすばらしさを感じとってほしいと思っています。

同じ生物でも、動物は動くことで命あるものというイメージが大変持ちやすいです。一方、植物はその場に根を張り成長をするが、動かないため動的に捉えることがなかなかできません。さらに、花粉に対しては粉というイメージが強く、そこに、命を感じることはなかなかできません。さらに、花粉症の原因としてマイナスのイメージまでもがある状態です。

そこで、花粉から花粉管がのびる事象を実際に自分の目で確かめることで、植物の生命力を感じ植物に対するイメージが命あるものとして捉えられるようになると考えました。

そのための具体的な方法として、まず受粉と受精の違いについて考え、柱頭から胚珠までの間で何が起きているのか考えさせます。実験では、花粉管ののびが短時間で見られるニューギニアインパチェンス（ニューギニアホウセンカ）、インパチェンス、アメリカンブルーを使い、生徒が自分で作成したプレパラートで観察をします。これらの植物については学校周辺には自生していない植物なので、教室のベランダで以前から栽培をして、少しでも生徒になじみ深いものにしておきます。

(2) 生徒の実態

生徒は、動物も植物も生きているということは頭ではわかっています。また、動物に関しては、動くことから生きていることを感じることができます。しかし、植物において成長の過程から生きているということは実感できても、それがいつの間にか行われており連続してその行動を観察している生徒はいません。また、意識アンケートの結果から実物を見ながら多くの事実を見つける力は優れていると感じました。しかし、1つ1つの事実をつなぎ合わせて考えることに弱さを感じました。そこで、今回は今まで学習したことと新しく見つけた事実を結びつけながら、自分の考えを深めていくことができる生徒を育てていきたいと考えます。

(3) 研究に関わって

【1-a】

今回、単元のはじめに行った学習計画表作りにおいて、生徒は動物の生殖について見たり聞いたりしたことが多いことがわかりました。そこで、生殖の学習において植物、動物の無性生殖と有性生殖について、まず、一番身近なヒトの受精を含め動物の有性生殖について学習します。動物の有性生殖については、その巧みさについて考察をしていきます。その後植物の有性生殖を学習することで、動物の有性生殖との共通点、相違点を足場に考察ができ、植物の有性生殖の巧みさについても考察できると考えます。最後に、植物、動物の無性生殖について、有性生殖以外の生殖の方法について実際に観察することで、生物の多様性を感じることができると考えます。また、改めて有性生殖のよさ、無性生殖のよさについて考察をしていくことで、それぞれの生殖の巧みさ、その生物が生活する環境にあわせたものになっていることに気づき、生命尊重の態度を育てていきたいと考えています。

【2-a, b】

今回の観察では、インパチェンス（アフリカホウセンカ）、ニューギニアインパチェンス（ニューギニアホウセンカ）、アメリカンブルーの3種類の植物の花粉を使用します。このことにより、どの植物でも花粉管をのばして受精するという共通点を見つけることができるようになると考えます。生徒同士自分の花粉がどう変化しただけでなく、仲間の花粉の変化にも注目して交流しながら学んでいけるよう、「どの結果からもいえるか。」と声かけをしていきます。また、植物は花粉管をのばすことで受精をしていることを、花粉管がのびているという事実だけではなく、より確かな事実を求めていける場として、花粉管の中の原形質流動を観察するように、「細かな事実はい」と声かけをしていきます。この中で、はじめに観察した生徒を認め広めていくことで、生徒同士が交流しながら学んでいけるようになると考えています。最後に、顕微鏡のピントが所々ぼやける事実から、寒の中を花粉管がのびていっていることに気づき、いかに花粉管の先は力強いものであることができ、花粉に対し、「ただの粉」という見方から、「情報を持ったもの」という見方に変化してほしいと願っています。そこで、終末ということは」に続いて、自分の考えがかけよう指導していきます。

3 単元の目標

身近な生物についての観察、実験を通して、細胞のレベルで見た生物の体のつくりと生殖について理解させるとともに、親の形質が子に伝わる現象について認識させる。

4 単元学習計画（別紙）

5 本時のねらい 花粉管の観察を通して、花粉は花粉管をのぼすことによって、受精をすることを、より確かな事実を基に考えることができる。〈9/11〉

6 本時の展開

	学習活動	教師の指導・援助
導入	<p>○事象提示</p> <ul style="list-style-type: none"> 「トマトの花粉が柱頭についている写真」, 「トマトの胚珠が大きくなりかけている写真」「花のつくりの模式図」を見る。 動物の受精について振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> 受粉と受精の違いについて確認する。 植物では、動物の卵, 精子の相当するものがそれぞれ何か, 理解させる。(花粉の中の精細胞, 胚珠の中の卵細胞) 教科書P43 図6を見せ, 花粉から管のようなものが出ている様子を見る。 試料として花粉管ののびが観察しやすい, アメリカンブルー, インパチェンス, ニューギニアインパチェンスを準備する。また, 寒天濃度を1%, ショ糖濃度を5%にした寒天培地をつくり, 準備しておく。 花粉管がのびていることがはじめに発見できた生徒を認め, 広め, 見えない生徒が, 見にこれるようにする。 花粉管の中の, 細かな様子(原形質流動)が観察できるよう「花粉管がのびていることから何がいえるの」と, 問いかける。 のびが観察されたものについては, そのままの場所を時間を追って観察できるようにする。 より確かな事実(仲間の結果, 他の種類)を求めていけるように声かけをする。 花粉管の伸びを観察できない生徒については, もう一度プレパラートを作成することを進めたり, 見える班を知らせたりする。 花粉管がのびることは, 動物の受精でいったらどういうことか, 関連づけて考えられるように, 机間指導をする。 動物の受精と関連づけている意見を認める。 受粉してから受精するまでに距離があることの利点を考えさせる。
課題	<p>植物はどのようにして、受精するのだろうか。</p>	
追究	<p>○教科書P43の図6を見ながら, 花粉がどうなっていくか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 花粉がもぐっていく。 めしべは穴が開いている。 管のようなものがのびていく。 <p>○花粉管の観察の手順について理解する。</p> <p>○それぞれの植物の花粉管がのびる様子を時間を追って, 観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 本当に花粉管がのびてきた。 花粉管がのびるものとのびないものがある。 他の花粉にぶつかると, まがっていく。 花粉管の中を何か動いている。(原形質流動の発見) <p>○花粉管ののびと, 受精との関連について考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 花粉管がのびることによって, 花粉の中の情報が胚珠に運ばれる。 花粉は自分自身が動けない代わりに, 移動できる道をつくり, 受精できるようにしている。 花粉管の中が動いているものがあつたから, 確かに花粉管がのびることで受精する。 これだけの道のりを移動することで, より優秀な遺伝子が卵細胞に到達できるのでは。 まちがって柱頭に他の花粉がついてもいいように, このような仕組みができているので 	
まとめ	<p>植物は花粉から花粉管をのぼし、受精する。</p> <p>○とうもろこしを見せる</p> <ul style="list-style-type: none"> こんなに長いところを移動していくんだ。 花を咲かせない植物や, 裸子植物はどうなっているのだろう。 植物の精細胞は自分自身が動けない分, こんな工夫をして受精しているんだな。植物はすごいな。 	<p>評価規準(科学的な思考)</p> <p>植物は花粉管を伸ばすことによって受精することを, 事実を元に, 考察することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> トウモロコシは, このひげ一本一本がめしべで, 食べている部分があることを確認する。 「ということは」をキーワードに, トウモロコシも長い距離を花粉管をのぼして受精していることに気づかせ, 植物の巧みさを感じることができるようにする。

「生物の細胞とふえ方」 単元構造図

(全11時間)

生命尊重

環境への適応

<単元のねらい>

身近な生物についての観察、実験を通して、細胞のレベルで見た生物の体のつくりと生殖について理解させるとともに、親の形質が子に伝わる現象について認識させる。

生殖

生物によって、有性生殖、無性生殖とそれぞれにあった、生殖をして仲間を増やす。どちらの生殖にもそれぞれの利点がある。

生物はたくさん種類がいるが、すべて細胞からできている。生物は、それぞれ自分たちの環境や生活にあった仲間のふやし方で、種を保存している。生物は工夫して生きているからすごいなあ。

2章 生物の子孫の残し方

11時
有性生殖と無性生殖の共通点・相違点
⑩無性生殖、有性生殖それぞれの利点

細胞分裂

生物の成長は、細胞が細胞分裂することによっておこる。細胞分裂は染色体が分かれたのち、細胞質が分かれる

多様性

10時
無性生殖とは何か
⑩無性生殖

8～9時
有性生殖とは何か
⑧動物の有性生殖
⑨植物の有性生殖

植物に対する静的から動的な捉えへの変換

細胞のつくり

生物はすべて、細胞からできている。生物の細胞は、器官によって、形、大きさが違う。

1章 生物と細胞

5～7時
生物はどのようにして成長するのか
⑤ 生物が成長するときの細胞の大きさ
⑥ ⑦細胞分裂の過程

2～4時
生物のからだをつくる細胞とはどのようなものか。
② 植物の細胞のつくり
③ 動物の細胞のつくり
④ 植物と動物の細胞の共通点と相違点

生物の細胞はどのようなつくりをしているだろうか。生物が成長するとき、細胞はどのように変化するだろうか。

- これまでの学習内容
- ・ 昆虫の育ち方の順序
 - ・ 昆虫の体のつくりと生活
 - ・ 動物の活動の季節による違い
 - ・ 魚の発生、ヒトの発生（選択）
 - ・ 呼吸
 - ・ 消化器と消化、吸収、排出
 - ・ 血液と心臓のはたらき
 - ・ 植物のつくりとはたらき
 - ・ 動物のつくりとはたらき

1. 学習経験、生活経験をもとに、生物の成長や仲間のふやし方について学習計画を立てる。

生物の細胞とふえ方

学習目標

身近な生物についての観察、実験を通して、細胞のレベルで見た生物の体のつくりと生殖について理解させるとともに、親の形質が子に伝わる現象について認識させる。

評価規準

自然事象への意欲・関心・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	自然事象についての知識・理解
生物と細胞，生物のふえ方に関する事物・現象に関心をもち，意欲的にそれらを探究するとともに，生命を尊重しようとする。	生物と細胞，生物のふえ方に関する事物・現象のなかに問題を見出し，解決方法を考えて観察・実験を行い，事象の生じる要因やしくみを分析的，総合的に考察して，問題を解決することができる。	生物と細胞，生物のふえ方に関する事物・現象についての観察・実験を行い，基礎操作を習得するとともに，規則性を見いだしたりみずからの考え方を導きだしたりして，創意ある観察・実験の報告書を作成し，発表することができる。	生物と細胞，生物のふえ方に関する事物・現象について理解し，知識を身につける。

1時間ごとの評価

時	学習目標	関	思	技	知
1	学習計画表を立て，この単元で学習することについて，関心，意欲を高め，見通しを持つことができる。	○			
2	タマネギの細胞を顕微鏡を正しく使って観察し，スケッチすることができる。			○	
3	ヒトのほおの内側の細胞のつくりを観察し，たまねぎの細胞のつくりと比較することができる。		○		
4	身近な生物の細胞の観察を通して，動物と植物の細胞の特徴について理解する。				○
5	生物が成長するとき，細胞がどのように変化するか考えることができる。		○		
6	細胞分裂を観察することができる。			○	
7	細胞分裂の仕組みについて理解することができる。				○
8	動物の有性生殖について，その巧みさを考えることができる。		○		
9	植物の有性生殖について，理解することができる。		○		
10	無性生殖について，理解することができる。	○			
11	無性生殖と有性生殖のよさについて考え，生物の生命力をかんじることができる。		○		

次時	プロローグ	1次 細胞と生物の成長			2次
	1	2	3	4	5
目標	自分の体などの成長に興味をもち、調べようとする。	顕微鏡を正しく使い、たまねぎの細胞を観察し、スケッチすることができる。	意欲的に、細胞の観察を行い、動物の細胞の特徴を、植物の細胞と比較しながら観察することができる。	様々な植物細胞と動物細胞の観察を通して、植物細胞と動物細胞の共通点と相違点を見つけることができる。	生物の細胞が成長するとき、細胞がどのように変化しているか、考えることができる。
学習活動	<p>1. いろいろな細胞を見る</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">生物はどのようなつくりになっているのだろうか。</div> <p>2. 自分の考えをもつ。</p> <p>3. 学習計画表を作成する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">生物は細胞によってできている。細胞のことをよく知って、どんなふうに、生物が成長したり、子孫を残したりしているのか調べていきたい。</div>	<p>1. たまねぎを見る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">植物の細胞はどのようなつくりになっているのだろうか。</div> <p>2. 顕微鏡の使い方を復習する。</p> <p>3. タマネギの染色の仕方をしり、細胞を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 四角い仕切りがいっぱい見える。 とてもたくさんの部屋がある。 染色すると赤い点が見える。 丸は1つの細胞に1つある。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">タマネギの細胞は、1つ1つしっかりとしており、核がどの細胞にもあった。</div>	<p>1. 動物の細胞の写真を見る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">動物の細胞はどのようなつくりになっているのだろうか。</div> <p>2. ヒトのほおの内側の細胞を、染色したものとしらないものを観察し、スケッチする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 1つ1つの細胞が、ばらばらになっている。 細胞の形が、きまっていない。 細胞の大きさは大体どれも同じ。 タマネギの細胞とは、形がずいぶん違う。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">ヒトのほおの細胞はタマネギの細胞と比べ、形がしっかりしていない。でも、核はどの細胞にもある。</div>	<p>1. タマネギと、ヒトのほおの内側の細胞を見る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">植物と動物の細胞にはどのような共通点と相違点があるのだろうか。</div> <p>2. 自分の持ってきた生物について細胞を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 植物細胞にはどれも、仕切りが見られる。 動物細胞には仕切りが見られない。 核がどの細胞にも見られる。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">細胞すべてに、核と細胞膜、細胞質があり、植物細胞にだけ、葉緑体、液胞、細胞壁がある。</div>	<p>1. 赤ちゃんの写真を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ずいぶん大きく成長した。 細胞はどうなっているのだろうか。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">生物が成長するとき、細胞はどのような変化をするのだろうか。</div> <p>2. 予想を立てる</p> <ul style="list-style-type: none"> 細胞の数が増えていくのではないか。 細胞が大きくなっていくのではないか。 細胞が大きくなると、分裂して数が増えるのではないか。 <p>3. ソラマメの根の成長の様子が分かる写真を見て考える。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">細胞は、細胞分裂をして、数を増やし、大きくなっている。</div> <p>細胞分裂はどのような過程で行われているのだろうか。成長の激しい、根の部分を使って観察しよう。</p>
評価規準	学習計画表を立て、この単元で学習することについて、関心、意欲を高め、見通しを持つことができる。(関心・意欲・態度)	たまねぎの細胞を顕微鏡を正しく使って観察し、スケッチすることができる。(技能・表現)	ヒトのほおの内側の細胞のつくりを観察し、たまねぎの細胞のつくりと比較することができる。(科学的な思考)	身近な生物の細胞の観察を通して、動物と植物の細胞の特徴について理解する。(知識・理解)	生物が成長するとき、細胞がどのように変化するか考えることができる。(科学的な思考)
生活、学習経験に関わ	自分自身も細胞からできているんだな。もっと、詳しく知りたい。	ものすごい数の細胞からできているんだな。	見た目には違うものは、細胞もちがうんだな。	タンポポがあんなにも長くても、ピンとしている理由が分かった。	髪の毛も、根本の部分がのびているな。

次時	2次 生物のふえ方				
目 標	6, 7	8	9	10	11
学 習 活 動	<p>細胞分裂を観察する方法を知り、細胞分裂の様子を観察、細胞分裂の過程を理解することができる。</p> <p>1. 根の生えたタマネギを見る</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">細胞分裂はどのような過程で行われているだろうか。</div> <p>2. プレパラートの作り方を確認する。</p> <p>3. 顕微鏡で観察する</p> <ul style="list-style-type: none"> 核が、表皮の細胞を見たときより大きい。 核が2つあるものがある。 紐みたいなものが見える。 <p>4. 細胞分裂の過程を考える</p> <ul style="list-style-type: none"> はじめに、紐のようなものが見えて、その後、紐のようなものが2つに別れる。 核が2つに分かれた後、細胞が2つに分かれる。 <p>6. 細胞分裂の話を書く</p> <ul style="list-style-type: none"> 染色体にはたくさんの遺伝子がある。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">細胞部分分裂は、核が2つになったのち、細胞質が2つにわかれ、元の細胞とまったく同じ細胞ができる。</div> <ul style="list-style-type: none"> 遺伝子が形質を決めている。 	<p>動物の有性生殖について、理解することができる。</p> <p>1. ザリガニの生殖の様子を見る</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">動物はどのようにして、子孫を残すのか。</div> <p>2. ヒトの生命誕生のビデオを見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 精子が卵子に向かっていつて受精する。 3億の中から選ばれた1つだけが受精できる。 精子にとって長い旅。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">動物は、雄と雌が有性生殖によって、受精をするものがある。</div> <p>雄、雌がない動物はどうしているんだろう。</p> <p>植物は、どうしているんだろう</p>	<p>植物の有性生殖について、その工夫を考えることができる。</p> <p>1. 植物の花の部分を見る</p> <ul style="list-style-type: none"> 柱頭と、胚珠に距離がある。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">植物はどのようにして受精するのだろうか。</div> <p>2. 花粉がどうなっているか、考える。</p> <p>3. 花粉管の観察手順について知る。</p> <p>4. 花粉管ののびる様子を時間をおって観察する。</p> <p>5. 花粉管ののびと、受精との関係について考察する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">植物は、花粉から花粉管をのばし、その中を何かが移動して受精する。</div> <p>6. トウモロコシを見る</p> <ul style="list-style-type: none"> こんなにも長いめしべでもしっかりと、花粉管がのびて受精しているんだ。 	<p>無性生殖について、自分だけで仲間を増やす生物を知り、意欲的に観察することができる。</p> <p>1. セイロンベンケイソウを見る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">受精をしない生物はどのようにして仲間を増やすのだろうか。</div> <p>2. 受精によらないで、仲間を増やす生物について考える。</p> <p>3. セイロンベンケイソウを観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 葉から、新しい個体が出ている。 <p>4. プラナリアの再生を全体で観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 動物でも、受精しないものがあるんだ。 すごい速さで、新しい個体ができる。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">受精しない生物は、分裂したり、新しい個体をつくることで、仲間を増やす。</div>	<p>無性生殖と有性生殖のそれぞれのについて、親の特徴がどのようにに伝わるか考えることができる。</p> <p>1. 無性生殖と有性生殖の生物の写真</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">それぞれ、親の特徴はどのようにに子の伝わるのだろうか。</div> <p>2. それぞれ、自分の立場をはっきりさせ、よさを討議する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 無性生殖は、短時間で仲間を増やせるから、よい。 無性生殖は、同じ個体を増やせるので、環境にあった生活ができる。 有性生殖は、様々な種類の形質が表れる。 有性生殖は、環境の変化に対応できる。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">有性生殖、無性生殖どちらも、その生物が子孫を残していく上で、工夫されている。</div>
評価規準	細胞分裂を観察することができる。(技能・表現) 細胞分裂の仕組みについて理解することができる(知識・理解)	動物の有性生殖について、その巧みさを考えることができる。(科学的思考)	植物の有性生殖について、理解し、その工夫について考えることができる。(科学的な思考)	さまざまな無性生殖について、意欲的に観察することができる。(関心・意欲・態度)	無性生殖、有性生殖それぞれのよさについて考え、生物の生命力を感じることができる。(科学的な思考)
生活、学習経験に関わって	自分自身の細胞の中にも、自分の情報がいっているんだな。	自分も最初は1つの細胞から、ここまで大きくなったんだな	杉花粉など、花粉症の原因の花粉もこうやって、花粉管をのばすんだ。	ジャガイモを種芋で植えるのは、無性生殖だったんだ。	兄弟でも、形質が全く違うのは、有性生殖だからだ。