

# 理科学習指導案

日時 平成28年5月19日(木) 第1校時  
場所 第 2 理 科 室  
対象 3年1組(男子20名, 女子20名 計40名)  
指導者 教 諭 中 園 透

## 1 単元名 生物の成長と生殖(大単元 生命の連続性)

### 2 単元について

地球上に最初の生物が誕生してから約38億年が経つ。この間、一度も絶えることなく生命は引き継がれ、現在に至っている。私たち人間も例外ではなく、これまで命をつないできたものが一つでも欠けていれば、今の私たちは存在しない。そして今、遺伝子やDNAに関する研究の進展によって、医療や食糧、環境など、様々な分野でその研究成果が活用されており、私たちの生活にも大きく関わり始めている。しかし、その仕組みを深く知ることはほとんどない。したがって、このような仕組みに目を向け、基本的な生物の成長と生殖の仕組みを理解することは、生命を尊重する心を養うとともに、環境を保全しようとする態度を育成する上で大変意義深い。

大単元「生命の連続性」では、細胞分裂などの観察、実験を通して、生物の成長と生殖を細胞のレベルでとらえさせるとともに、遺伝現象について理解させ、親から子へ形質が伝わることで、生命の連続性が保たれていることを理解させことが主なねらいである。

本単元「生物の成長と生殖」では、まず、植物の根の細胞の観察を行い、体細胞分裂の過程を確かめる。また、動物細胞についても同様の観察を行うことで、体細胞分裂の過程が、植物細胞と動物細胞で共通であることを見出させる。そして、体細胞分裂の際には、染色体の数や細胞の大きさが維持されながら生物が成長していく仕組みを理解させる。さらに、生物がふえていくときに、親の形質が子に伝わることや、有性生殖と無性生殖の違いを見出させることをねらいとしている。

生徒は、小学校において、植物が発芽し、成長して結実するまでの過程や、動物には雌雄があり、うまれた卵は日がたつにつれて中のようにすが変化してかえることについて学習している。また、中学校において、植物が受粉し、胚珠が種子へと成長して子孫を残すことや、生物が細胞でできていることを学習している。さらに、保健分野の「心身の発達と心の健康」において、人間の受精から妊娠までの過程を学習している。このように、これまで植物や動物、人間が子孫を残す仕組みについて学習しているが、多くの生徒がそれぞれを別々のものと捉えたり、植物の生殖の神秘さに気付くことなく、受粉して種子をつくるのがあたかも当たり前のように考えたりしている。

そこで、指導にあたっては、まず、保健分野で学習した内容と関連付けながら、私たち人間の生殖に目を向けさせ、性に関する指導の一環として学習させることによって、能動的に学習に取り組ませたい。また、既習事項である受粉と保健分野で学習した受精の仕組みを確認させながら、これらが同義なのかそれとも違うものなのかを検討させるなどの創造的な学びを展開させていきたい。そして、生物の成長や生殖のようすを正しく観察できる技能を身に付けさせたい。

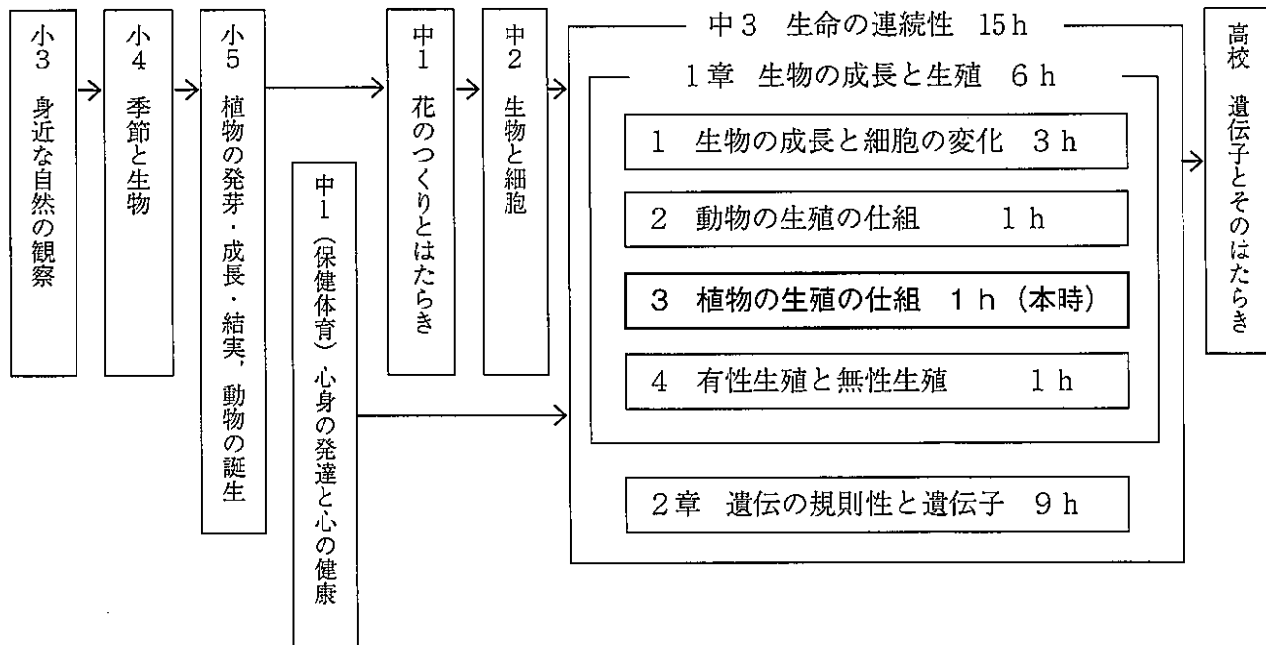
### 3 単元の目標

- (1) 生物の成長の仕方や生物のふえ方に関する事物・現象に興味・関心をもたせ、観察、実験によって積極的に調べようとする意欲や態度を養う。
- (2) 生物の成長の仕方や生物のふえ方に関する観察、実験を通して、生物の成長や生殖の仕方と細胞分裂を関連付けて考察したり、それらを説明したりするなどの科学的思考力や表現力を育成する。
- (3) 生物の成長の仕方や生物のふえ方に関する観察、実験を通して、細胞分裂を観察する際の基本的な技能を身に付けさせる。
- (4) 生物の成長の仕方や生物のふえ方に関する観察、実験を通して、細胞の分裂を生物の成長と関連付けることや、有性生殖と無性生殖のそれぞれの特徴を理解させる。

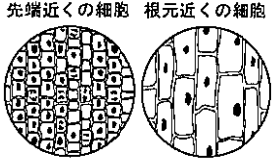
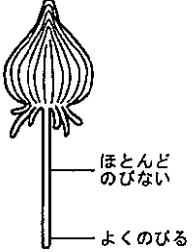
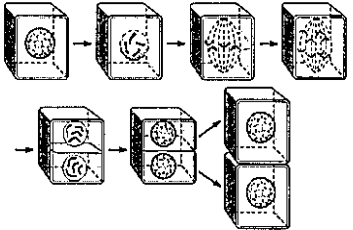
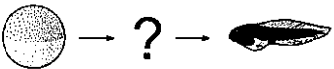
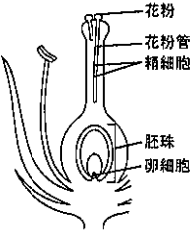
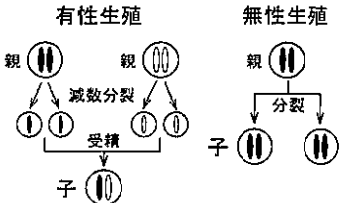
### 4 授業設計上の工夫

- (1) ヒトの生殖や胎児の成長など、保健体育科における既習事項と関連付けながら、学習を進めることによって、性に関する指導の観点からも有用性を感じる学びを展開する。
- (2) 受粉と受精の相違点と共通点に注目させながら、精細胞が卵細胞に向かってどのように移動するのかを図示させることによって、植物の種子ができる過程を推論させやすくする。
- (3) 動物と植物の生殖を比較し、共通点と相違点を明らかにさせることによって、生物の生殖について総合的に理解できるようにする。

### 5 単元の学習内容のつながり



## 6 単元の指導計画と配当時間（全6時間）

中単元名	小単元名	主な学習活動
生物の成長と細胞の変化		<p>〈第1時〉「根の細胞のようす」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 タマネギの根がのびるようすを動画で見る。</li> <li>2 タマネギの根を用いてプレパラートをつくり、染色した細胞のようすを観察する。</li> <li>3 観察結果から、根の細胞のようすについて気付いたことを発表する。</li> <li>4 根の先端近くの細胞は小さく、根元近くの細胞は大きいことを理解する。</li> </ol> 
		<p>〈第2時〉「根の先端近くの細胞のようす」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 等間隔に印をつけたタマネギの根がのびるようすを動画で見る。</li> <li>2 ニンニクの根を用いて、根の先端近くの細胞のようすを観察する。</li> <li>3 観察結果から、細胞の変化について気付いたことを発表する。</li> <li>4 根の先端近くの細胞では、核に変化が見られることから、根の先端近くで細胞が分かれていることを見出す。</li> <li>5 細胞が分かれることを細胞分裂といい、細胞分裂は特定の部分（成長点）で起こることを理解する。</li> </ol> 
		<p>〈第3時〉「成長（生長）とは」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 核の中には染色体があり、染色体の数は生物によって決まっていることを知る。</li> <li>2 細胞分裂によって、染色体の数の変化に問題点を見出す。</li> <li>3 固定プレパラートを用いて、根の細胞分裂の過程を観察する。</li> <li>4 観察結果をもとに、細胞分裂の過程を考える。</li> <li>5 核の数や細胞の大きさ、染色体の形に着目し、細胞の成長過程について班で考えをまとめる。</li> <li>6 成長の定義について理解する。</li> </ol> 
	生物の成長と生殖	<p>〈第4時〉「動物の生殖と発生」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 カエルの発生を動画で見る。</li> <li>2 受精卵のさまざまな発生過程を観察する。</li> <li>3 観察結果をもとに、これまで学習した体細胞分裂と受精卵の分裂との違いと、その理由を考える。</li> <li>4 受精卵が、細胞分裂を繰り返して細胞をふやすことによって、さまざまな器官がつくられていくことを理解する。</li> <li>5 生物が子をつくることを生殖といい、胚からからだのつくりとはたらきが完成していく過程を発生ということを理解する。</li> </ol> 
	<p>植物の生殖の仕組み</p> <p>〈第5時〉「植物の生殖」【本時】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 動物が受精して発生していくようすと、植物が受粉後に種子をつくるようすをそれぞれ映像で見る。</li> <li>2 動物の受精と植物の受粉の違いについて議論させ、受粉後の花の内部のようすを予想させる。</li> <li>3 インパチエンスやホウセンカの花粉を用いて、花粉管の観察を行う。</li> <li>4 植物は、受粉後に花粉管をのばし、胚珠に精細胞を運び、動物と同様に受精して子孫を残すことについて理解する。</li> </ol> 	
	<p>無性生殖と有性生殖</p> <p>〈第6時〉「有性生殖と無性生殖の特徴」</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 ジャガイモの種子と種イモの両方から芽が出るようすを見る。</li> <li>2 生殖には、有性生殖と無性生殖があることを理解する。</li> <li>3 有性生殖、無性生殖の事例を挙げ、整理する。</li> <li>4 有性生殖における減数分裂と、有性生殖、無性生殖のそれぞれの特徴について理解する。</li> </ol> 	

# 7 生徒の意識の流れ

**第 1 時**

**事象提示**

- タマネギの根がのびるようすを動画で見る。

**問題意識**

- 根はどうやってのびるのか。
- 根の中で何が起きているのか。

タマネギの根の細胞はどのようなつくりになっているのか。

**観察**

- タマネギの根を用いて、根の細胞のようすを観察する。

**まとめ**

- 先端に近い部分の細胞は小さく、根元に近い部分の細胞は大きい。

**問題意識**

- 場所によって細胞の大きさが異なるのはなぜか。
- 根のどの部分がのびるのか。

**第 2 時**

**事象提示**

- 等間隔に印をつけたタマネギの根がのびるようすを動画で見る。

**問題意識**

- なぜ根の先端だけのびたのか。
- 根の細胞はどのように変化したのか。

根の先端の細胞で、何が起きているのか。

**観察**

- ニンニクの根を用いて、根の先端部分の細胞を観察する。

**まとめ**

- 根の先端部分では、細胞分裂が起きている。
- 細胞分裂が起こる部分を成長点という。

**問題意識**

- 細胞は何回でも分裂するのか。
- 細胞分裂はどのようにして進むのか。

**第 3 時**

**事象提示**

- 核の中には染色体があり、染色体の数は生物によって決まっていることを知る。

**問題意識**

- 染色体は、何本くらいあるのだろうか。
- どのようにして染色体は分かれるのだろうか。

細胞はどのようにして分裂するのか。

**観察**

- 細胞のさまざまな分裂過程のようすを固定プレパラートで観察し、細胞分裂の過程を考える。

**まとめ**

- 成長とは、細胞分裂によって、細胞の数がふえ、大きくなることである。
- 染色体には、生物の形質を決める遺伝子が含まれている。

**問題意識**

- 動物と植物で染色体のようすにちがいがああるのか。

**第 4 時**

**事象提示**

- カエルの発生をようすを動画で見る。

**問題意識**

- なぜ、1つの受精卵がいろいろな形に変わるのか。
- 受精卵は、動画のあと、どのように変化していくのか。

受精卵ではどのような変化が起こるのか。

**観察**

- 受精卵の発生過程のようすを観察する。

**まとめ**

- 受精卵では、成長を伴わない細胞分裂が起こり、体の各部分になる細胞をつくる。

**問題意識**

- 他の生物の生殖や発生はどのようになっているのだろうか。

**第 5 時【本時】**

**事象提示**

- 動物が受精して発生していくようすと、植物が受粉後に種子をつくるようすをそれぞれ映像で見る。

**問題意識**

- なぜ動物は受精するのに、植物は受粉をするのか。
- 受精と受粉の違いは何か。

植物はどのようにして子孫を残すのか。

**観察**

- インパチエンスやホウセンカの花粉を用いて、花粉管の観察を行う。

**まとめ**

- 植物は、受粉後に花粉管をのぼして、胚珠に精細胞を選び、動物と同様に受精して子孫を残す。

**問題意識**

- 全ての生物の生殖には受精が必要なのか。

**第 6 時**

**事象提示**

- ジャガイモの種子と種イモの両方から芽が出るようすを見る。

**問題意識**

- なぜ種イモからも芽が出るのか。
- 他の植物ではできないのか。

有性生殖と無性生殖には、どのような違いがあるのか。

**実習**

- 有性生殖と無性生殖の事例を挙げ、整理する。

**まとめ**

- 生殖細胞（精子、精細胞、卵、卵細胞）が受精することによって子をつくる生殖を有性生殖という。
- 受精を行わず、分裂によって子をつくる生殖を無性生殖という。

## 8 単元の評価規準

時	学習活動	評価の観点				評価規準
		関	思	技	知	
	単元全体を通して	○ ○				<p>【自然に働きかける態度】</p> <p>○ 生物の生殖や成長について、それらの仕組みを細胞や染色体のようすに着目して積極的に調べようとしている。</p> <p>【科学的に処理する能力】</p> <p>○ 生物の生殖や成長の仕組みについて、細胞の変化に着目して、自分なりの考えをまとめ、説明しようとしている。</p>
1	根の細胞のようす		●			● タマネギの根の先端近くと根元近くの細胞の大きさに違いがあることを見出し、根がどのようにのびるのかを推論している。
2	よく根の先端の細胞のようす		●	□		● タマネギやニンニクの根の細胞のようすから、根の先端近くで細胞分裂が起こることを指摘している。 □ タマネギやニンニクの根を適切に処理し、観察に適したプレパラートをつくり、顕微鏡を使って観察し、細胞のようすを記録している。 △ 根の細胞は、各部によって大きさが異なることを理解している。 △ 細胞分裂はからだの一部分で起こることを理解している。
3	成長（生長）とは		●			● 細胞分裂の順序について、染色体のようすや細胞の大きさに着目し、説明している。 △ 染色体の中に含まれる遺伝子によって、親から子へ形質が受け継がれていくことを理解している。 △ 根の先端近くで細胞が分裂し、その細胞自体が元の大きさまで大きくなることで根が成長することを理解している。
4	動物の生殖のしくみ		●	□		● 受精卵から個体になるまでの順序について、受精卵の変化のようすに着目して説明している。 □ 顕微鏡を正しく操作して受精卵を観察し、各発生過程のようすを記録している。 △ 1個の細胞から分かれた細胞が変化して、からだの各部分がつくられることを理解している。
5	植物の生殖のしくみ		●	□		● 受粉から受精の過程についてまとめ、表現している。 □ 顕微鏡を正しく操作して花粉管がのびるようすを観察し、その変化を記録している。 △ 植物は、受粉後に花粉管をのびし、胚珠に精細胞を運び、動物と同様に受精して子孫を残すことについて理解している。
6	有性生殖と無性生殖	○	● ●			○ 身のまわりにある動物や植物を例に挙げながら、生物の子孫を残し方を進んで発表しようとしている。 ● 染色体の数の変化に着目し、有性生殖と無性生殖の違いをまとめ、表現している。 ● 有性生殖と無性生殖の例を挙げ、説明している。 △ 体細胞分裂と減数分裂での、染色体の数の変化を理解している。

## 9 本時の実際

(1) 題材 植物はどのようにして子孫を残すのか (5/6)

(2) 本時の目標

ア 植物の生殖を調べる観察を通して、植物の生殖の仕組みを見出したり、自らの考えを説明したりしようとする。

イ 動物の受精と植物の受粉の共通点や相違点を挙げさせ、植物の受粉から受精までの過程を筋道立てて説明する。







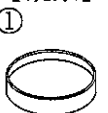

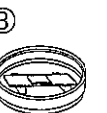
ウ 花粉管がのびるようすを調べる観察を通して、適切に器具を扱ったり、結果を整理したりする基本的な技能を身に付ける。

エ 動物と植物の生殖の仕組みを比較させることによって、総合的に関連付けて理解する。

(3) 準備

ハウセンカのおしべ、寒天溶液、ふで、シャーレ、顕微鏡

(4) 学習過程

過程	時間	学習活動	指導上の留意点
事象提示	0		
問題意識	1	受粉後の花が枯れて、結実をしない映像を見る。 1	【事象提示】 果物や野菜を提示し、これらが受粉によってできたことを想起させる。その後、受粉しても結実しない映像を見せ、受粉が結実と等価ではないことを示す。
	4	疑問に思ったことや調べてみたいこと (MI) を発表する。 2	
問題の共有化	8	学習課題を把握する。 3	MI ・ 受粉をしても種子ができなかったのはなぜか。 ・ 花粉やめしべにどのようなことを仕込んだのか。
仮説	10	受粉後、どのようにして受精するか仮説を立てる。 4	学習課題 植物はどのようにして子孫を残すのか。
観察企画	23	観察方法を企画する。 5	【仮説】 ①花粉移動説 ②精細胞移動説 ③ポーリング説   
観察	28	花粉管が変化するようすを観察する。 6	④トンネル説 ⑤リモコン説 ⑥浸透説   
結果	38	観察結果を確認する。 7	【観察】 ①  ②  ③ 
考察	41	受粉から受精までの過程を説明する。 8	① シャーレに寒天溶液を満たして、固まるまで待つ。 ② 寒天にカッターで切り目を入れてすくい取り、スライドガラスにのせ、花粉を散布する。 ③ シャーレに水を浸したろ紙を敷き、割りばしを枕木にしてスライドガラスを置く。
まとめ	46	植物のなかまのふやしかたをまとめる。 9	【結果】 花粉から花粉管がのびており、その中に、小さい粒があった。 【考察】 ・ 花粉は、受粉後に花粉管をのぼして、精細胞を胚珠の中にある卵細胞に運ぶ。
次時の予告	49	次時の予告をする。 10	まとめ 植物も、動物と同様に精細胞と卵細胞が受精して種子をつくり、子孫を残す。 【次時の予告】 ・ すべての生物の生殖に、受精が必要なのだろうか。
	50		

1 受粉した花がどのように変化するか予想させた後に続きの映像を見せることによって、問題を焦点化させる。

4 模式図を用意し、受粉は柱頭で、種子への成長は胚珠でそれぞれ行われることに着目させることによって、仮説を立てやすくする。

4【評価】  
自らの考えを、筋道立てて説明している。

6 数種類の植物の花粉管を観察させることによって、花粉管の伸長が植物に共通してみられる現象であることを理解させる。

6【評価】  
適切に器具を扱い、花粉管の観察を行っている。

7 数種類の植物の花粉管がのびるようすを観察させることによって、花粉管がのびることが花粉に共通する性質であることに気付かせる。

8 観察結果と予想を比較させることによって、受粉から受精までの過程を考察させる。

8【評価】  
受粉から受精までの過程を筋道立てて説明できる。

9 花粉管をのぼして、精細胞を卵細胞に運ぶ映像を見せる。