

理 科 学 習 指 導 案

日 時 平成25年5月24日(金) 第1校時

場 所：第 2 理 科 室

対 象：3年5組(男子20名 女子20名 計40名)

指導者：教 諭 川 元 信 人

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

地球に生物が誕生して以来、生物は、生殖によって生命を次の世代へつないできた。生殖行動そのものは自然の営みであると同時に、神秘的なものであるとされてきたが、染色体やDNAの発見により、その仕組みは徐々に明らかになってきた。近年では、遺伝子工学の発展により、新しい医薬・ワクチンが開発されるなど、再生医療の面においても新しい技術の開発が期待されている。しかしながら、そういった技術が、生命の本質に関わる人為操作である以上、倫理的問題が残されていることもまた事実である。このような中、これから新たな技術にふれることになるであろう生徒たちにとって、生殖や成長、遺伝現象について正しい知識を身につけ、それらの仕組みを細胞レベルの微視的な見方や考え方で捉えさせることは、大変意義深いことである。

大単元「生命の連続性」では、細胞分裂などの観察を通じて、生物の成長や生殖を細胞のレベルで捉えさせ、遺伝によって生命の連続性が保たれていることを理解させるとともに、生殖や遺伝の学習を通じて、生命を尊重する態度を育むことを主なねらいとしている。

本単元「生物の成長と生殖」では、体細胞分裂の観察を通じて、その過程を確かめさせるとともに、細胞の分裂を生物の成長と関連付けて捉えさせる。また、身のまわりの生物のふえ方の観察を通じて、生物がふえていく際に親の形質が子に伝わること、さらに、その伝わり方などについて、有性生殖と無性生殖の違いを見いださせる。

生徒は、小学校において、植物は種子をつくってふえること、魚には雄雌があり生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、ヒトは母体内で成長して生まれることについて学習している。また、中学校においては、生物の体が細胞からできていること、植物は受粉することで種子をつくることについて学習しており、生殖やからだのつくりについて基礎的な知識を身につけている。しかし、受精後の発生過程については、受精卵ができるとからだがかたまっていくという表現にとどまっており、遺伝現象そのものは知っていても、その仕組みや規則性については深く理解していない。

そこで、指導にあたっては、まず、細胞をキーワードに学習内容に一貫性をもたせることによって、生殖や遺伝の仕組みを細胞レベルで捉えようとする態度を育てていきたい。また、ナレッジシートを用いて、学習したことと、新たに生じた疑問を整理させることによって、生徒が進んで問題解決的な学習に取り組めるようにしたい。そして、生徒の問題意識を明確にする発問を展開することによって、生徒が目的意識をもって活動できるようにしたい。さらに、自らが導きだした結論を吟味させる場面を設定することによって、自らの考えを筋道立てて説明できるようにしたい。

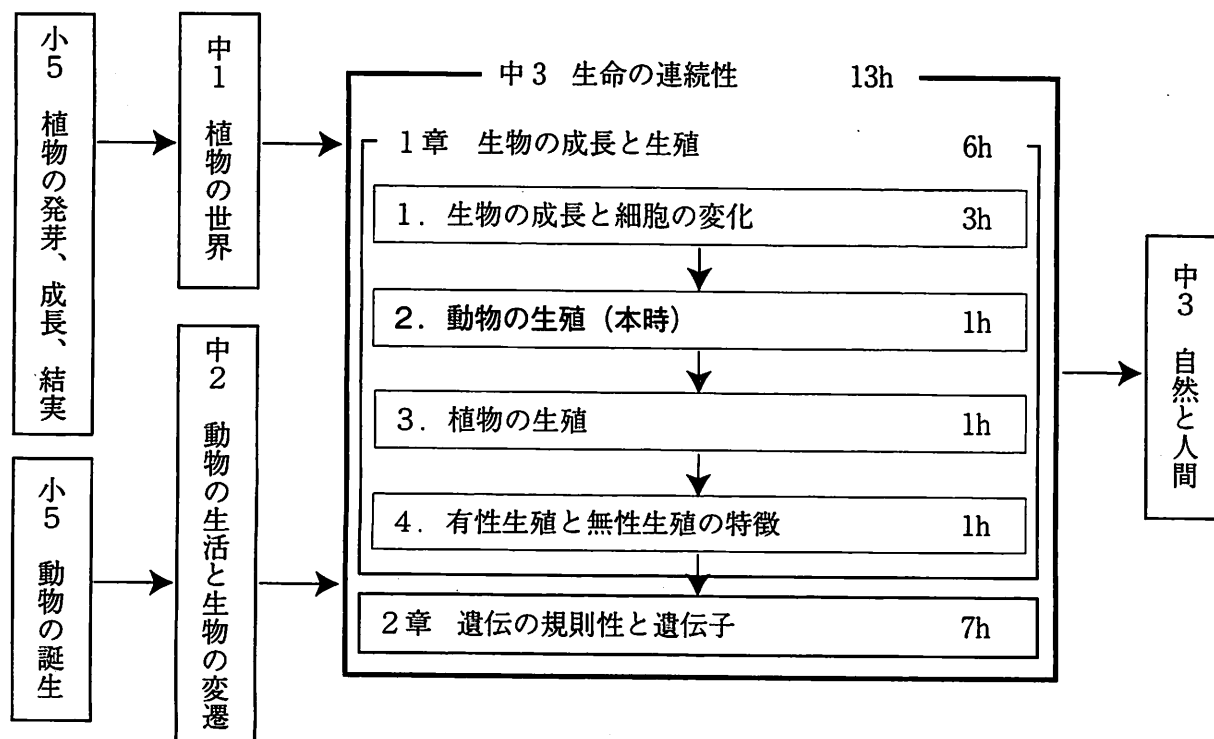
3 単元の目標

- (1) 細胞分裂や細胞の成長の過程を調べる観察を進んで行い、身のまわりの生物の成長や生殖の仕組みを細胞レベルで捉えようとする意欲や態度を育てる。
- (2) 細胞分裂や細胞の成長の過程を調べる観察を通して、細胞の分裂を生物の成長と関連付け、班や全体で考えを練り上げながら、自らの考えを整理して説明するなどの科学的な思考力や表現力を養う。
- (3) 細胞分裂や細胞の成長の過程を調べる観察を通して、顕微鏡の使い方やプレパラートのつくり方、スケッチのしかたといった基礎的技能を身に付けさせる。
- (4) 細胞分裂や細胞の成長の過程を調べる観察を通して、動物と植物の成長や生殖の共通点や相違点を見い出させるとともに、生物の成長とふえ方や遺伝現象について理解させ、生命の連続性についての認識を深めさせる。

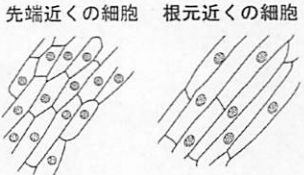
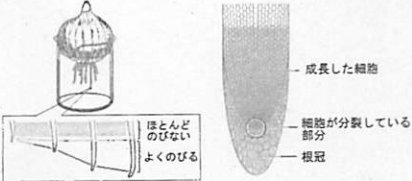
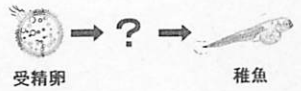
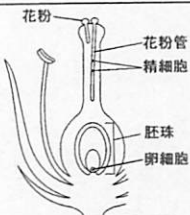
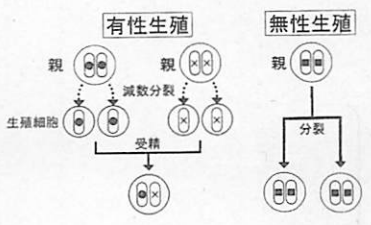
4 授業設計上の工夫

- (1) 細胞をキーワードに学習内容に一貫性をもたせることによって、より主体的に学習に取り組ませるようにする。
- (2) ナレッジシートを用いて、学習した内容と授業中に新たに生じた疑問（NI）を整理させ、学習する必然性を感じさせることによって、主体的に学習に取り組めるようにする。
- (3) 問題意識を明確にしていく発問の工夫を行うことによって、生殖や遺伝に関する現象から、生徒自らが課題を見いださせやすくする。
- (4) 班の中で「コメンテーター」と「発表者」の役割を与え、話し合わせる活動を行うことによって、自らが導きだした結論を客観的に吟味させ、筋道立てて説明できるようにする。

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
生物の成長と生殖	生物の成長と細胞の変化	〈第1時〉「根の細胞のようす」 1 タマネギの根が伸びるようすを動画で見る。 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。 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。 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。 
		〈第2時〉「根の先端近くの細胞のようす」 1 等間隔に印を付けたタマネギの根がのびるようすを動画で見る。 2 タマネギ、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。 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。 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いだす。 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。 
		〈第3時〉「成長（生長）とは」 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。 2 細胞分裂によって、染色体の数の変化に問題点を見いだす。 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。 4 観察結果をもとに、細胞分裂の過程を考える。 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。 6 成長の定義について理解する。 
	動物の生殖のしくみ	〈第4時〉「動物の生殖と発生」【本時】 1 メダカの発生ようすを動画で見る。 2 受精卵のさまざまな発生過程を観察する。 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。 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。 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。 
	植物の生殖のしくみ	〈第5時〉「花粉管がのびるようす」 1 植物の受精のようすを動画で見る。 2 受粉後の花粉の変化のようすについて調べる観察を行う。 3 観察結果から、受粉後の花粉の変化についてまとめる。 4 受粉後、花粉から花粉管がのびて胚珠まで到達し、受精が行われることを理解する。 
	有性生殖と無性生殖	〈第6時〉「有性生殖と無性生殖の特徴」 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。 2 生殖には、有性生殖と無性生殖があることを理解する。 3 有性生殖、無性生殖の事例を挙げ、整理する。 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。 

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

- 小さい細胞は、大きさはそのままなのか。
- 根のどの部分がのびるのか。

第 2 時

事象提示

- 等間隔に印を付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、根の先の方だけのびたのか。
- 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

- タマネギ、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

- 細胞は何回分裂するのか。
- 細胞分裂はどのように進むのか。

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

- 動物や植物で染色体のようすはちがうのか。

第 4 時 (本時)

事象提示

- メダカの発生を動画で見る。

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、動画の後、どのように変化するのか。

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、からだ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な仕組みになっているのか。

第 5 時

事象提示

- 植物の受粉のようすを動画で見る。

問題意識

- 受粉と受精は何が違うのか。
- どうやって、精細胞は胚珠にたどりつくのか。

受粉した後、どのような仕組みで受精が起こるのか。

実験

- 受粉後の花粉の変化のようすについて調べる観察を行う。

まとめ

- 受粉後、花粉管が胚珠までのびる。花粉管の中を精細胞が移動し、受精が起こる。

問題意識

- ジャガイモやサツマイモは受粉するのだろうか。

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、受精していない種イモからも芽が出るのか。
- ほか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。

実験

- 有性生殖、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、卵子、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	○				【自然に働きかける態度】 ○ 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。 【科学的に処理する能力】 ○ 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。
1	の根のようすの細胞		●			● 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だし、根がどのようにのびるのかを推論している。 ● 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。
2	よく根のようすの細胞の先端の近			□		□ 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ることができる。 □ タマネギの根の細胞のようす顕微鏡を使って観察し、細胞のようすを記録することができる。 △ 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	は成長（生長）と		●			● 細胞の分裂だけでは組織や器官全体の大きさは変わらないことを指摘している。 ● 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	と動物の生殖		●	□		● 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	の花粉管が		●	□		● 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。 △ 植物の種子ができる過程について理解している。
6	殖と有性生殖の特性と無性生殖の特性		●		△	● 染色体の数の変化に着目し、有性生殖と無性生殖のちがいをまとめ、表現している。 ● 有性生殖と無性生殖の例を挙げ、説明できる。 △ 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 動物の生殖と発生 (4/6)

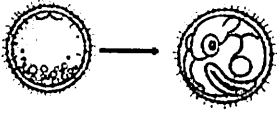
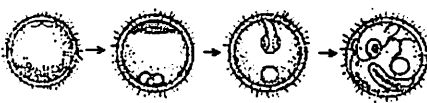
(2) 本時の目標

- ア 1つの受精卵（細胞）からメダカのからだがつくられるようすに興味・関心をもち、受精卵が個体になるまでの過程を進んで調べようとする意欲や態度を育てる。
- イ メダカの発生過程を調べる観察を通じて、受精卵が分裂した細胞を肥大させず、細胞の数だけをふやす理由を説明できるなどの科学的な思考力や表現力を養う。
- ウ メダカの発生過程を調べる観察を通じて、顕微鏡を適切に使用し、結果を整理してまとめたりするなどの基礎的スキルを身に付けさせる。
- エ メダカの発生過程を調べる観察を通じて、受精卵では、細胞分裂によって細胞の数をふやし、からだの各部分がつくられることについて理解させる。

(3) 準備

メダカの受精卵，顕微鏡，スライドガラス，柄つき針，シャーレ，スポイト

(4) 学習過程

過程	時間	学習活動	指導上の留意点
事象提示	1	メダカの発生初期の1 ようすと発生後期のよう すを写真で見る。	1 受精卵の変化に 着目させることに よって，細胞が分 裂していることに 気付かせる。
問題意識	4	疑問に思ったことや，2 調べてみたいことを発表 する。(MI)	4 受精卵の変化の ようすを予想させ ることによって， 観察の視点をもた せる。
問題の共有化	8	学習課題を把握する。3	4 【評価】 観察の視点を明 確にしているか。
予想	10	受精卵の変化のよう すを予想する。4	5 発生過程の順序 を予想させながら 観察させることに よって，それぞれの 過程の受精卵の変 化に留意させる。
観察	15	受精卵の各発生過程 のようすを顕微鏡で観察 する。5	5 【評価】 ○ 顕微鏡の倍率 や視野の明るさ を適切に調整 し，観察してい るか。 ○ 受精卵の変化 に着目し，模式 図で表すことが できているか。
結果	30	観察の結果を基に，6 発生の順序を考え，発表 する。	7 「コメンテータ ー」を中心に検討 させることによっ て，表現方法を含 めて客観性をもっ た説明を検討させ る。
考察	40	観察結果をもとに，7 受精卵が細胞分裂をする 意味について考える。	7 【評価】 よりわかりやす い説明になるよう に自分たちの考え を検討し，まとめる ことができたか。
まとめ	45	動物の発生について まとめる。8	
		【事象提示】 	
		MI ○ 受精卵は，どのように変化し てメダカのかたちになったの か。 ○ 受精卵のこぶのようなもの は何なのか。	
		学習課題 受精卵では，どのような変化が 起こるのか。	
		【予想】 ○ 受精卵全体のかたちが変わっ て，メダカのようなかたちにな るのではないか。 ○ 細胞分裂が起こるのではない か。	
		【観察】 各発生過程の受精卵  スライドガラス ゴム板 ○ 各過程の受精卵のようすを模 式図で表し，発生の順に並び変 える。	
		【結果】  細胞分裂によって細胞の数がふ える。	
		【考察】 ○ 受精卵の細胞分裂は，からだ の各部分になる細胞をつくって いる。	
		まとめ 発生…受精卵が胚になり，細胞分 裂によって，からだのつく りとはたらきが完成してい く過程	