

### 第3学年 理科学習指導案

研究団体名 : 中部地区理科部会  
研究日時 : 平成28年度6月28日(火)  
研究授業場所 : 倉吉市立東中学校 第2理科室  
アドバイザー : 大鹿聖公先生  
(愛知教育大学 教授)

#### 1 単元名 生命の連続性

#### 2 単元について

本単元では身近な生物についての観察、実験を通して、生物の成長と殖え方、遺伝現象について理解させるとともに、生命の尊重及び連続性について認識を深めることを主なねらいとしている。また、本単元に関することとしてES細胞やiPS細胞など幹細胞に関する研究が多くの注目を集めている。特にiPS細胞については日本の山中教授がノーベル賞を受賞しており、生徒もよく見聞きする学習内容であると考えている。そこで、本単元では身近な教材を用いて生命の連続性に対して科学的なものの見方や考え方、判断の仕方が身につくように学習に取り組み、学習の最後には幹細胞に関する最新の研究内容にも触れさせたい。また、単なる学習題材としての「生命」で終わらせず、『生命』を尊重する態度を大切にする学習を進めていきたい。

単元のはじめに本学級の生徒に事前に行った遺伝子についての質問では、遺伝子についてある程度説明できる生徒は全体の11%であり、わずかながら遺伝子についての予備知識を持つ生徒は53%であった。一方、ほとんど遺伝子についての知識を持たない生徒は42%であった。また、年度初めに実施した標準学力検査NRTは、偏差値平均50.0、本単元と関連性のある「動物の生活と生物の変遷」は64.9(全国を100としたときの全国比は100)で、全国比で比較した場合、全国とほぼ同程度の学力であると考えられる。そこで、本単元の学習を通し、1、2年時の復習を行いながら生命の連続性について正しく理解すれば、生命の連続性や遺伝子についても科学的で主体的な判断ができるようになると期待できる。

指導にあたっては、様々な実験・観察や知識構成型ジグソー法をとおして生命の連続性を実感しながら探究することができるように指導したい。生徒が実験・観察前に予想をたて、結果については分析して解釈させ、その規則性を見いだすことができるよう考察することで目的意識や探究心を高めたい。また、協同的な学習の考え方をもとに、主体的な活動を仕組み、互いに考えながら一つの問いに答えを出そうとする建設的な対話によって理解を深めていきたい。そして発生の仕組みや遺伝の規則性の学習を踏まえて、iPS細胞など最新の生命科学の研究にも触れ、本単元の学習が将来の再生医療の発達などにつながる内容であり、多くの生徒の興味関心を高めるような取り組みを行いたい。また、発生の学習や遺伝子組み換えの学習後にES細胞とiPS細胞の比較において生命を扱うことに対しての配慮や倫理的な問題にも触れていきたい。

### 3 単元の指導計画

#### (1) 単元の目標

##### 【自然事象への関心・意欲・態度】

生物の成長と殖え方，遺伝の規則性と遺伝子に関する事物・現象に進んで関わり，それらを科学的に探究するとともに，生命を尊重し，自然環境の保全に寄与しようとする。

##### 【科学的な思考・表現】

生物の成長と殖え方，遺伝の規則性と遺伝子に関する事物・現象の中に問題を見だし，目的意識をもって観察，実験などを行い，事象や結果を分析して解釈し，自らの考えを表現している。

##### 【観察・実験の技能】

生物の成長と殖え方，遺伝の規則性と遺伝子に関する事物・現象についての観察，実験の基本操作を習得するとともに，観察，実験の計画的な実施，結果の記録や整理など，事象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。

##### 【自然事象についての知識・理解】

観察や実験などを行い，生物の成長と殖え方，遺伝の規則性と遺伝子に関する事物・現象について基本的な概念や規則性を理解し，知識を身に付けている。

#### (2) 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
・細胞分裂と生物の成長，生物の殖え方に関する事物・現象に進んで関わり，それらを科学的に探究しようとするとともに，生命を尊重しようとする。	・細胞分裂と生物の成長，生物の殖え方に関する事物・現象の中に問題を見だし，目的意識をもって観察，実験などを行い，体細胞分裂の過程や細胞分裂と生物の成長との関連，有性生殖と無性生殖の特徴，親の形質が子に伝わることなどについて自らの考えを導いたりまとめたりして，表現している。	・細胞分裂と生物の成長，生物の殖え方に関する観察，実験の基本操作を習得するとともに，観察，実験の計画的な実施，結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	・体細胞分裂の過程や細胞分裂と生物の成長との関連，有性生殖と無性生殖の特徴や親の形質が子に伝わることなどについて基本的な概念を理解し，知識を身に付けている。
・遺伝の規則性と遺伝子に関する事物・現象に進んで関わり，それらを科学的に探究しようとするとともに，生命を尊重し，自然環境の保全に寄与しようとする。	・遺伝の規則性と遺伝子に関する事物・現象の中に問題を見だし，交配実験の結果などに基づいて親の形質が子に伝わる時の規則性などについて自らの考えを導き，表現している。	・遺伝の規則性に関する事物・現象についての観察，実験などの基本操作を習得するとともに，交配実験の結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	・染色体にある遺伝子を介して親から子へ形質が伝わること，分離の法則などの基本的な概念や規則性を理解し，知識を身に付けている。

(3) 指導と評価の計画 (全19時間扱いの一部)

【協同学習の基本的構成要素】

①	促進的相互依存関係	自分の働きが仲間のためになっており、仲間の働きが自分のためになっている。
②	対面的な相互作用	豊かな相互作用を交わすことのできる学習場面、小集団の編成は能力等の特性で異質であること、サイズも顔を突き合わせて話合いのできる4～6人程度。
③	個人の2つの責任	仲間を高めるために援助を尽くす責任。仲間の援助に誠実に答える責任。
④	対人技能や小集団の運営技能	互いに知り合い、信頼し合い、正確なコミュニケーションを交わし、受容し合い、支え合い、対立をも建設的に解決する技能。
⑤	集団改善手続き	集団の活動を振り返り、よりよいあり方をさらに追求すべく、集団ごとに活動後にメンバーが互いに評価を行う。

『協同学習入門 基本の理解と51の工夫』 杉江修治 p. 37

第1次 (1時～7時)

	学習内容	ねらい	評価の観点				評価規準	評価方法及び重視する協同学習の要素
			関	思	技	知		
1	単元のはじまり／つながる生命	親から子へ生命がつながっていることを思い起こさせるとともに生命がつながることはすべての生物に共通していることなどに興味を持たせる。	○				生命の連続性に興味をもち、調べようとする。	自己評価シート ③
	【観察1】 細胞分裂するときの変化	細胞分裂をしている細胞としていない細胞を比較し、	◎				細胞分裂のしくみに興味をもち、意欲的に観察を行おうとしている。	観察レポート ① ② ③ ④

2		相談しながらスケッチを描くことができる。			◎	正しい手順でプレパラートをつくり、いくつかの分裂像を正確にスケッチしている。	観察レポート ① ② ③ ④	
3	【観察1】のまとめ 細胞が分裂するときの染色体のふるまいについて考える。	なぜ、細胞分裂は根の先端でおこなわれないのか。Key Word を使って各自考え、二人以上に説明することができる。			○	なぜ、細胞分裂は根の先端でおこなわれないのか。Key Word を使って各自考え、二人以上に説明することができる。	自己評価シート ④ ⑤	
4	体細胞分裂のしくみ	動物と植物の体細胞分裂の仕方の共通点と違う点を理解し、Key Word と図を使ってまとめることができる。				○	典型的な分裂像について、並べかえをして細胞分裂の順序を推定することができる。	自己評価シート ① ② ③ ④
					○	細胞が分裂するときの染色体のふるまいについて理解している。	自己評価シート ① ② ③ ④	
5	無性生殖について知る	無性生殖、ジャガイモ飢饉、ケネディ大統領、これらの点と点をノートパッドを使って線で結び、無性生殖の特徴を知る。			○	生物のふえ方に関心を持ち、意欲的に調べてみようとする。	自己評価シート ① ② ④ ⑤	
					◎ ◎	無性生殖について、例をあげてその特徴を説明することができる。	自己評価シート ① ⑤	
6	有性生殖について知る	有性生殖の特徴を理解し、Key Word を使ってノートにまとめることができる。				○	動物の受精と発生の過程について理解し、知識を身につけている。	自己評価シート ① ③

7	胚が生き延びて幼生になるまでに必要な条件を考える	カエルが卵を産む場所を想像し、卵を観察することでカエルの胚が生き延びて幼生になるまでに必要な条件を考え、レポートにまとめる。	◎	カエルが卵を産む場所を想像し、カエルの胚が生き延びて幼生になるまでに必要な条件を考え、レポートにまとめることができる。	観察レポート ① ② ④
			◎	カエルの卵を見つけ出し、正確にスケッチすることができる。	観察レポート ① ③
8	植物の有性生殖と減数分裂について知る	被子植物のからだのつくりを復習し、有性生殖のしくみを Key Word を使ってノートにまとめることができる。	○	被子植物の受精と発生の過程について理解し、知識を身につけている。	自己評価シート ① ③ ⑤
			○	減数分裂と体細胞分裂の違いを理解し、知識を身につけている。	自己評価シート ④ ⑤
9	◎単元末テスト 花粉を10%の砂糖水に落とす理由 減数分裂の意味				

◎：指導に生かすとともに記録して総括に用いる評価 ○：主に指導に生かす評価

#### 4 本時の学習

##### (1) 本時目標

- ・カエルが卵を産む場所を想像し、カエルの胚が生き延びて幼生になるまでに必要な条件を考え、レポートにまとめることができる。【科学的な思考・表現】
- ・カエルの卵を見つけ出し、正確にスケッチすることができる。【観察・実験の技能】

##### (2) 本時の評価

評価の観点	十分満足できる	おおむね満足できる	努力を要する生徒への手立て
科学的思考	カエルが卵を産む場所を想像し、カエルの胚が生き延びて幼生になるまでに必要な条件を卵塊のはたらきから考え、レポートにまとめることができる。	カエルが卵を産む場所を想像し、カエルの胚が生き延びて幼生になるまでに必要な条件を考え、レポートにまとめることができる。	両生類が産卵する場所を復習し、卵にとって必要なものは何かを考えさせてからレポートをまとめる。

観察・実験の技能	カエルの卵を見つけ出し、正確にスケッチし、自分で気が付いたことをスケッチの中に書き加えることができる。	カエルの卵を見つけ出し、正確にスケッチすることができる。	液晶モニター付きの顕微鏡を用いて、相談しながらスケッチができるように促す。
----------	---	------------------------------	---------------------------------------

(3) 準備

ホワイトボード、マーカー、レポート、液晶モニター付き顕微鏡

(4) 本時の学習活動の展開

生徒の概要

基本的な学習規律がようやく定着しつつある段階である。学力差が非常に大きく、自ら学び、考えようとする意欲に乏しい生徒が多くみられる。実験・観察を行う時にはレポートを作成し、実験・観察の結果から考察を行う学習を繰り返し、科学的思考力を高める手立てを積み重ねている。

教材のねらい（教科としてのねらい、前後の授業との関連、生徒に期待する学習など）

2年時の学習では両生類は水中に卵を産むと学習している。したがって、本時で扱うアオガエルのなかまの卵のうみ方は例外的な位置づけとなる。しかし、公園の池の周りで卵塊を目にする生徒もあり、学習と生活を結び付ける授業として位置付けたい。また、生物の発生過程において、食料を得ることはなく、卵塊の果たす役割を考察することで、胚が生き延びて幼生になるための条件を考えさせたい。教科書の図による学習だけでなく、本物の卵を観察する体験的な学習を通して生命を尊重する態度を身につけさせることもねらいとする。

学習活動	学習の流れと生徒の活動	評価及び生徒への支援
1 両生類のなかまのふやし方について復習する	○両生類はどこにどんな卵を産みますか。 ・寒天状のものに包まれた卵。 ・水中に卵を産む。 ・卵は乾燥に弱い。	1 考察をするために必要な知識をクラスの生徒全員で共有する。
2 アオガエルのなかまの卵塊が産み付けられる場所を予想する。	○アオガエルのなかまの卵塊はどこに産み付けられたか予想し、図に示しなさい。	2 一人ひとりが自分の意見を持つように促す。



		<ul style="list-style-type: none"> <li>・左の写真を示し、アオガエルのなかまはなぜ水中ではなく、水辺の上に卵を産むのか、レポートで考察する手掛かりとする。</li> </ul>
<p>3 アオガエルのなかまの卵を卵塊から取り出し、観察する。</p>	<p>○顕微鏡を使って卵を観察しなさい。</p>	<p>3 卵は生きているので大切に扱うことと、観察終了後は卵塊に戻すことを伝え、生命を尊重する観察であることを伝える。</p>
<p>4 胚の間生き延びる条件を考察する。</p>	<p>◎卵塊のはたらきと観察結果をもとに胚がいきのびるのに必要な条件について考察しなさい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・観察はクラスを7つの班に分ける。</li> <li>・液晶モニター付き顕微鏡を一班一台ずつ使い、同じ画面を全員で確認することで、協同的な学習をすすめる。</li> <li>・観察する卵の数を必要最低限にとどめることで、観察による死滅をなるべくなくすように努力する。</li> </ul> 	<p>4 自分のもとの考察と区別をつけるために他の人の意見を聞いたり教科書を見たりした場合はペンの色を変えて修正と追加を行わせるように指導する。</p> <p>◇ アオガエルのなかまが卵を産む場所をふまえて、カエルの胚が生き延びて幼生になるまでに必要な条件を考え、レポートにまとめることができる。</p> <p>【科学的な思考・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 両生類が産卵する場所を復習し、卵にとって必要なものは何かを考えさせてからレポートをまとめる。</li> <li>◇ カエルの卵を見つけ出し、正確にスケッチすることができる。</li> </ul> <p>【観察・実験の技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 液晶モニター付きの顕微鏡</li> </ul>

<p>5 自己評価カードに記入し、学習を振り返る。</p>	<p>○本時の学習について評価カードに記入しなさい。</p>	<p>を用いて、相談しながらスケッチができるように促す。</p> <p>5 今日の授業で学んだことを隣の人と話し合わせてから自己評価カードに記入する。</p>
-------------------------------	--------------------------------	---

## 5 本指導案の研究の中での位置づけ

中部地区理科部会では、平成 30 年度倉吉市で開催予定の中四国理科教育研究大会の授業公開に向けて、「思考力を育成する授業づくり」に取り組んでいる。具体的には、①体験活動の重視、②言語活動の充実、③思考場面のある授業展開を中心に据えた授業づくりを目指している。

この3点を具体的に授業に取り入れたものが、今回の公開授業である。その後、愛知教育大学教授 大鹿聖公先生のご指導をいただき、本研究授業及び講義での実践例を中四国大会の公開授業へといかしていく予定である。

## 6 授業後の振り返り

普段あまり観察させることのないアオガエルの卵（胚）を、モニター付きの顕微鏡で観察したときの生徒のインパクトはとても大きかったと思われる。また、かなり難しい思考場面を設定しており、思考が困難な生徒も多数出るのはないかと心配していたが、生徒どうしの協同場面をうまく取り入れていたため、大多数の生徒は自分なりの結論に至っていたと思われる。本研究授業で使用したプラスチック製のホワイトボードの代用品は、中に資料や写真をはさむこともでき、その上からホワイトボードのように使用できるため、今後生徒の言語活動で有効に利用できるのではないかと感じた。

大鹿先生からは、「(本時は自分の考えをまとめるところで授業が終わっていた。次時にそのまとめがあるとは思うのだがという前置きの後) 答えを求めない思考場面も必要な時はあるが、何か1つの法則性を導くための思考場面を大切にしてもらいたい」、「生徒はモニター付き顕微鏡の写真機能を利用してスケッチしていたが、生きている教材が目の前にあるのであれば直接スケッチさせた方がいい」等のアドバイスを頂いた。また指導助言後の講義では、進化単元用の体験型資料、気象単元用のデジタル資料、エネルギーミックス用資料等の紹介と実際の授業体験をさせていただいた。今後の授業研究で今回の研修内容をいかしていきたいと考えている。