

(2) 2 年生物基礎

Teacher(s) 担当教員	重森 健介	Subject group and discipline 教科	理科 (生物)		
Unit title 単元名	生命の連続性 (継続中)	MYP year 学年	2 年	Unit duration (hrs) 時間数	20

Inquiry: Establishing the purpose of the unit 「探究」単元目的の設定

Key concept 重要概念	Related concept(s) 関連概念	Global context グローバルな文脈
関係	機能・変数	科学と技術の革新
Statement of inquiry 探究テーマ		
<p>生物のからだは成長する。からだの成長とは何かを、細胞の機能などを基に、成長と細胞の関係性について考える。</p> <p>本単元では、生命のつながりの学習を通して、生命とは何か？親から子へ受け継がれるものは何か？親と子の違いは何か？などを細胞レベルで考える。また、Inquiry question に示した「人間は不老不死になることができるか？できないか？」についての議論を通して、生物の成長と細胞の関わりについてその本質とあらゆる側面への影響を考える。不老不死から、細胞と科学技術との関係についても考えたい。</p>		
Inquiry questions 探究の問い		
<p>Factual (事実) — 遺伝子が存在している場所はどこか？</p> <p>Conceptual (概念) — 成長とは？</p> <p>Debatable (議論) — 人間は不老不死になることができるか？できないか？</p>		
Objectives 目標	Summative assessment 総括的評価	Relationship between summative assessment task(s) and statement of inquiry:
<p>規準 A : 知識と理解</p> <p>規準 B : 探究とデザイン</p> <p>規準 C : 手法と評価</p> <p>規準 D : 科学による影響の振り返り</p>	<p>Outline of summative assessment task(s) including assessment criteria:</p> <p>規準 A 知識と理解</p> <p>i. 科学的知識について説明する。</p> <p>ii. 科学的な知識と理解を応用し、見慣れた状況下、見慣れない状況下で起きた問題を解決する。</p> <p>iii. 情報を分析・評価し、科学的に裏付けられた判断を下す。</p> <p>規準 B 探究とデザイン</p> <p>i. 科学的研究によって検証する問題または質問を記述する。</p> <p>ii. 検証可能な仮説の概要を述べ、科学的推論を用いてその仮説を説明する。</p> <p>iii. 変数の操作方法を記述する。データの収集方法を記述する。</p> <p>iv. 科学的研究をデザインする。</p> <p>規準 C 手法と評価</p> <p>i. 収集し、変換したデータを発表する。</p> <p>ii. データを解釈し、科学的推論を用いて結果を記述する。</p> <p>iii. 科学的研究の結果に基づいて仮説の妥当性を論じる。</p> <p>iv. 方法の妥当性を論じる。</p> <p>v. 方法の改善または拡張を記述する。</p> <p>規準 D 科学による影響の振り返り</p> <p>i. 具体的な問題または課題への対処に科学がどのように応用され、用いられるかを記述する。</p> <p>ii. 具体的な問題または課題の解決に科学とその応用を用いることが与えるさまざまな影響について論じ、分析する。</p> <p>iii. 科学的用語を効果的に使用する。</p> <p>iv. 使用した他人の研究および情報源の出所を明記する。</p>	<p><u>斜体・下線部は IB の要素が含まれる部分</u></p> <p>・評価テスト 【規準 A】</p> <p>学期末・学年末に評価テストを行い、基礎的な知識や知識の応用力を確かめる。</p> <p>・細胞分裂の観察 【規準 B、C】</p> <p>生き物のからだのつくりなどの学習を経て、細胞とはなにかについて学習している。からだの成長には、その細胞が関わっているため、細胞とからだの成長にはどのような関係があるのかを検証する。タマネギの根の細胞などを観察することで、細胞分裂と染色体の関係や、細胞の数などを考える。また、自らが仮説を立て、細胞の大きさや細胞数などを日々観察し、データ収集を行い、仮説の妥当性や方法の妥当性を考える。それぞれが立てた実験計画や得た結果などは全体で共有する。これは、学習指導要領でも示されている「生命の連続性」を通じた学習活動とする。</p> <p style="text-align: right;">後頁に資料あり</p> <p>・<u>プラナリアの分裂と再生の関係を調べる実験計画と観察</u> 【規準 B、C】</p> <p>生殖の学習を通して、無性生殖の仕組みを検証する。そのために、分裂と再生を繰り返すプラナリアを用いて、温度や水質などの環境を変化させたとき、無性生殖を行う分裂と再生の関係を理解する。その際、教師側で事件方法などを提示するのではなく、自ら仮説や実験方法、予想される結果などを考慮し実験計画を立てる。また、実験後には、仮説・実験方法の妥当性を考慮し、レポートにまとめる。その後、それぞれが立てた仮説や実験方法、実験結果などを全体で共有する。これは、学習指導要領でも示されている「生命の連続性」を通じた学習活動とする。</p> <p>・<u>遺伝子技術に関するレポート</u> 【規準 D】</p> <p>遺伝子と技術や歴史との関係を考え以下の①～③について述べたレポート作成する。</p> <p>① 遺伝子技術について説明する。</p> <p>② ①について具体例を複数述べ、それぞれについてメリットデメリットを考える。また、内容に応じて道徳、倫理、社会、経済、政治、文化または環境等についての関連を具体的に述べる。</p> <p>③ ①、②をもとに自身の意見を述べる。</p>

Approaches to learning (ATL) 学習の方法	
I Communication 【コミュニケーション】	グループ実験、クラス議論の実施、実験レポート
II Collaboration 【協働】	グループ実験の計画、グループ実験の実施
III Organization 【整理・構成】	実験レポートへの記録
IV Reflection 【振り返り】	ワークシート、実験レポート、作品等の自己評価及び相互評価
V Information Literacy 【情報リテラシー】	遺伝子技術に関するレポート作成の際の文献使用とその提示
VI Media Literacy 【メディアリテラシー】	実験レポート作成の際のメディア使用
VII Critical Thinking 【批判的思考】	遺伝子技術の進歩におけるメリットやデメリットなど自分の意見を述べる際に、分析・評価を行う。
IX Creative Thinking 【創造的思考】	不老不死について考える。

Action: Teaching and learning through inquiry 「活動」探究を通じた教授と学習

Content 内容	Learning process 学習のプロセス
<p><学習指導要領より抜粋></p> <p>(5) 生命の連続性 ア生物の成長と殖え方</p> <p>(7) 細胞分裂と生物の成長 体細胞分裂の観察を行い、その過程を確かめるとともに、細胞の分裂を生物の成長と関連付けてとらえること。</p> <p>(i) 生物の殖え方 身近な生物の殖え方を観察し、有性生殖と無性生殖の特徴を見いだすとともに、生物が殖えていくときに親の形質が子に伝わることを見いだすこと。</p> <p>イ 遺伝の規則性と遺伝子</p> <p>(7) 遺伝の規則性と遺伝子 交配実験の結果などに基づいて、親の形質が子に伝わる際の規則性を見いだすこと。</p>	<p>Learning experiences and teaching strategies 学習経験と教授方法 <i>斜体・下線部はIBの要素が含まれる部分</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 細胞分裂の観察計画(2h) 細胞分裂をより正確に観察するための手立てを考える。 細胞分裂の観察(タマネギ (2~3h)) 細胞分裂の観察を行い、染色体の形の違いや細胞の大きさなどから、細胞と成長の関係について考える。 細胞分裂観察(ウニ 2h) ウニの雄と雌から精子と卵子を採取し、受精を行い細胞分裂の観察を行う。 プランナリアの分裂と再生の関係を調べる実験計画と観察(1~2h) プランナリアの観察を通して、無性生殖における成長とはどのようなものか考える。また、環境を変化させたときの分裂と再生の関係を明らかにする。 <u>Inquiry questions : Debatable</u> <u>人間は不老不死になることができるか?できないか?に関する議論(1~2h)</u> 細胞分裂の学習を通して、細胞と科学技術のつながりを考慮し議論を行う。 <u>遺伝子技術についてのレポート作成(2h)</u> 遺伝子組み換え食品について、その必要性などを考慮し、そのメリットやデメリットなどを論じる。 <p>Formative assessment 形成的評価</p> <ol style="list-style-type: none"> 細胞分裂の観察(タマネギ、ウニ) 観察レポートの作成し。相互評価。 不老不死についての議論のまとめ・振り返り 遺伝子技術に関するレポートの相互評価 <p>Differentiation 差異化</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本語が苦手な生徒に対する配布物は、ふりがなをつける。 発展的な生徒に対し、細胞と成長の関係だけでなく、歴史的関係を考えさせる。 問いに対するセッションでは、普段の議論と同じように、すべての生徒がその内容を理解できるような確実な手立てを考える。 遺伝の内容では、家族構成が、実の親子ではない等の可能性を視野に入れ、なるべく両親とのつながりを明らかにするような手法はとらない。
Resources 資料、備品、機器	
<p>○細胞分裂の観察(タマネギ) タマネギ 生物顕微鏡 酢酸オルセイン液(酢酸カーミン液) 研究用具一式</p> <p>○細胞分裂の観察(ウニ) ウニ(雌雄) 生物顕微鏡 塩化アセチルコリン(塩化カリウム)、研究用具一式</p> <p>○プランナリアの観察 プランナリア 双眼実態顕微鏡 研究用具一式</p>	

Reflection: Considering the planning, process and impact of the inquiry 「振り返り」

Prior to teaching the unit 指導前	During teaching 指導中	After teaching the unit 指導後
<ul style="list-style-type: none"> 人が成長する過程において、なぜからだが大きくなるのかという疑問を考える。 「遺伝」という言葉から想定される様々な識を引き出し、クラスで共有しておく。 身の回りにある遺伝子組み換え食品や、遺伝に関するニュースを取り上げる。 実験を計画し、自分たちでデザインさせるためには、実験計画書の書き方をもう少し丁寧に指導しておくべきであった。 	<ul style="list-style-type: none"> 体が成長する仕組みを細胞レベルで説明させる。 なぜ「遺伝」という現象が起きるのか。遺伝について、無性生殖や有性生殖と関連させる必要がある。 遺伝子組み換え食品について、なぜその技術が発達したのか。遺伝子組み換え技術の必要性などを考えさせる。 自分たちで計画した実験方法がうまくいかなかった場合の次の行動について説明不足であった。 実験スキルが身につけていない生徒もいるため、顕微鏡の使い方など、実験器具などの取り扱いについても再度確認しておく必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 細胞や遺伝の学習を通して、無性生殖や有性生殖の生殖方法におけるメカニズムの解明を行う。 ヒトゲノム解析について取り上げる。 継続して同じ実験を繰り返すのは、生徒自身なかなかモチベーションを保つことができない。そのため、今後は一貫して実験を行えるようにするための手立てを考える必要がある。

2年 生物基礎 レポート課題

▶ 実験テーマ 「プラナリアの分裂と再生の関係を調べる」

▶ 内容

不死身の生き物とされているプラナリアを、プラナリアの切断方法や飼育する際の温度条件の変化などから、分裂と再生の関係について検証する。その際、自ら目的や仮説を立て、実験方法を考える。

規準 B 探究とデザイン

成績レベル	レベルの説明	この課題における詳細な評価規準
0	この生徒は以下の説明に記載された規準に達していない	この生徒は以下の説明に記載された規準に達していない
1-2	この生徒は以下のことができる。 i 科学的研究によって検証する問題または質問を選択する。 ii 検証可能な予測を選択する。 iii 変数について述べる。 iv 完全ではないが、方法をデザインする。	この生徒は以下のことができる。 ・完全ではないが、プラナリアの切断と再生の関係について、目的や仮説、検証可能な実験方法を簡単に述べている。 ・データの収集方法について、1つの例を挙げ、簡単に説明している。 ・生物用語をいくつか使用している。
3-4	この生徒は以下のことができる。 i 科学的研究によって検証する問題または質問について述べる。 ii 検証可能な予測について述べる。 iii 変数の操作方法について述べる。データの収集方法について述べる。 iv 材料と設備を選択するための安全な方法をデザインする。	この生徒は以下のことができる。 ・プラナリアの切断と再生の関係について、目的や仮説、安全かつ検証可能な実験方法を説明している。 ・データの収集方法について、1つの例を挙げ、詳細に説明している。 ・生物用語をときどき使用している。
5-6	この生徒は以下のことができる。 i 科学的研究によって検証する問題または質問について述べる。 ii 検証可能な予測の概要を述べる。 iii 変数の操作方法の概要を述べる。適切なデータの収集方法を述べる。 iv 適切な材料と設備を選択するための完全に安全な方法をデザインする。	この生徒は以下のことができる。 ・プラナリアの切断と再生の関係について、目的や仮説、安全かつ検証可能な実験方法を詳細に説明している。 ・データの収集方法について、複数の例を挙げ、詳細に説明している。 ・実験結果を予測し、仮説との関係性について述べている。 ・生物用語を多く用いている。
7-8	この生徒は以下のことができる。 i 科学的研究によって検証する問題または質問の概要を述べる。 ii 科学的推論を用いて、検証可能な予測の概要を述べる。 iii 変数の操作方法の概要を述べる。十分かつ適切なデータの収集方法の概要を述べる。 iv 適切な材料と設備を選択するための論理的で安全かつ安全な方法をデザインする	この生徒は以下のことができる。 ・プラナリアの切断と再生の関係について、プラナリアの生態なども考慮し、目的や仮説、安全かつ検証可能な実験方法を詳細に説明している。 ・データの収集方法について、複数の例を挙げ、仮説との関係性について詳細に説明している。 ・プラナリアの実験における先行研究を参考に、予想される実験結果と仮説との関係性について詳細に説明している。 ・一貫して生物用語を用いている。