

探究の過程において資料を適切に活用し理科の学習の充実を図ることに関する実践

日 時 令和3年8月25日(水)

対 象 久慈高等学校 第2学年 生物基礎選択クラス

指導者 総合教育センター 研修指導主事 角野 裕子

久慈高等学校 教諭 熊谷 篤

1 単元名	
生物基礎 (2) 生物の体内環境の維持	
ア 生物の体内環境	
(ウ) 免疫	

2 単元の目標			
関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
・免疫に関する事象について関心をもち、意欲的に探究しようとする。	・病原菌などの異物を認識、排除して体内環境を保つ仕組みを考察し、導き出した考えを表現する。	・免疫について観察、実験などを行い、それらの過程や結果を的確に記録、整理する。	・免疫とそれに関わる細胞の働きについて理解し、知識を身に付ける。

3 単元の評価規準			
関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
・免疫について関心をもち、意欲的に探究しようとしている。	・病原菌などの異物を認識、排除して体内環境を保つ仕組みを考察し、導き出した考えを表現している。	・免疫について観察、実験などを行い、それらの過程や結果を的確に記録、整理している。	・免疫とそれに関わる細胞の働きについて理解し、知識を身に付けている。

4 「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて
<ul style="list-style-type: none"> ・免疫について、資料を基に、共通性・多様性を見方を働かせながら、自然免疫と獲得免疫、一次応答と二次応答などについて比較したり関係付けたりして、資料を分析・解釈して考察する学習の充実を図ること。 ・学習を振り返り、身近な疾患の例を取り上げ日常生活につなげる場面や、次の学習につなげる場面を設定すること。

5 情報活用能力について							
本題材の実践で、生徒に必要なICTの基本操作							
○	PCの起動や終了	○	写真や動画の撮影	○	写真や動画の視聴		写真や動画の編集
	文字の入力	○	ファイルの呼び出し・保存	○	アプリケーションの操作		ブラウザでのインターネット検索
	プレゼンテーション		問題解決のための活用		クラウドの協働作業		情報モラル・情報セキュリティ

6 単元の指導と評価の計画（全体5時間）			
時	学習活動	指導上の留意点	評価規準・評価方法
1	自然免疫と獲得免疫 ・免疫システムの全体像の把握	・自身の経験と関係付けながら免疫システムの全体像を考えることができるようにする。	・自然免疫について関心をもち、免疫システムの全体像について意欲的に探究しようとしている。 【関心・意欲・態度】〔発言〕 ・自然免疫と獲得免疫の違いを抗原特異性の点から理解し、知識を身に付けている。 【知識・理解】〔小テスト〕
2 本時	白血球の食作用 ・白血球の食作用の観察	・白血球の食作用の様子を観察や動画視聴を基に、白血球がもつ異物を処理するはたらきを理解できるようにする。	・顕微鏡下で食作用の様子を観察し、的確に記録、整理している。 【観察・実験の技能】〔行動観察、ワークシート〕 ・白血球の食作用の様子を観察し、観察結果と動画視聴を基に、白血球の食作用について説明することができる。 【思考・判断・表現】〔ワークシート〕
3	獲得免疫 ・体液性免疫と細胞性免疫の比較	・主にマクロファージやリンパ球を取り上げる。 ・体液性免疫と細胞性免疫について、共通点と相違点から比較できるようにする。	・体液性免疫と細胞性免疫におけるマクロファージやリンパ球の働きを理解し、知識を身に付けている。 【知識・理解】〔ワークシート、小テスト〕
4	獲得免疫 ・二次応答について	・一次応答と二次応答における抗体産生量を示した資料に基づいて、同じ疾患に二度かかりにくい理由を考えることができるようにする。	・記憶細胞の存在を基に、一度かかった病気にはかかりにくいことを理解している。 【知識・理解】〔ワークシート、小テスト〕
5	免疫と病気、免疫の医療への応用 ・日常生活と免疫の仕組みとの関連付け	・身近な疾患の例として花粉症やエイズなどに触れる。	・アレルギーは免疫反応が過敏に起こることによって生じていることや、血清療法は、抗原抗体反応による治療方法であることを考えることができる。 【思考・判断・表現】〔ワークシート〕

7 本時の指導
(1) 本時の目標
異物の侵入に対してはたらく食作用の仕組みを、観察した結果や白血球の食作用の動画を根拠に考え、表現することができる。

(2) 学校におけるICTを活用した学習場面	(3) コンピュータでできること																										
<table border="1"> <tr> <td>A 一斉学習 挿絵や写真等を拡大・縮小・画面への書き込み等を利用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</td> <td>B 個別学習 デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習進度を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</td> <td>C 協働学習 タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</td> </tr> <tr> <td>A1 教師による教材の提示 教師の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</td> <td>B1 個に応じた学習 一人一人の習熟の程度に応じた学習</td> <td>B2 調査活動 インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録</td> </tr> <tr> <td>B3 思考を深める学習 シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</td> <td>B4 表現・制作 マルチメディアを用いた資料、作品の制作</td> <td>B5 家庭学習 情報端末の持ち帰りによる家庭学習</td> </tr> <tr> <td>C1 発表や話し合い グループや学級全体での発表・話し合い</td> <td>C2 協働での意見整理 複数の意見・考えを議論して整理</td> <td>C3 協働制作 グループでの分担、協働による作品の制作</td> </tr> <tr> <td>C4 学校の壁を越えた学習 遠隔地や海外の学校等との交流授業</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	A 一斉学習 挿絵や写真等を拡大・縮小・画面への書き込み等を利用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。	B 個別学習 デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習進度を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。	C 協働学習 タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。	A1 教師による教材の提示 教師の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用	B1 個に応じた学習 一人一人の習熟の程度に応じた学習	B2 調査活動 インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録	B3 思考を深める学習 シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習	B4 表現・制作 マルチメディアを用いた資料、作品の制作	B5 家庭学習 情報端末の持ち帰りによる家庭学習	C1 発表や話し合い グループや学級全体での発表・話し合い	C2 協働での意見整理 複数の意見・考えを議論して整理	C3 協働制作 グループでの分担、協働による作品の制作	C4 学校の壁を越えた学習 遠隔地や海外の学校等との交流授業			<table border="1"> <tr> <td>個別のドリル学習</td> </tr> <tr> <td>試行錯誤する</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 写真撮影をする</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 念入りに見る</td> </tr> <tr> <td>録音・録画と再視聴</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 調べる</td> </tr> <tr> <td>分析する</td> </tr> <tr> <td>考える</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 見せる</td> </tr> <tr> <td>共有・協働する</td> </tr> <tr> <td>その他 ()</td> </tr> </table>	個別のドリル学習	試行錯誤する	<input type="checkbox"/> 写真撮影をする	<input type="checkbox"/> 念入りに見る	録音・録画と再視聴	<input type="checkbox"/> 調べる	分析する	考える	<input type="checkbox"/> 見せる	共有・協働する	その他 ()
A 一斉学習 挿絵や写真等を拡大・縮小・画面への書き込み等を利用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。	B 個別学習 デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習進度を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。	C 協働学習 タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。																									
A1 教師による教材の提示 教師の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用	B1 個に応じた学習 一人一人の習熟の程度に応じた学習	B2 調査活動 インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録																									
B3 思考を深める学習 シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習	B4 表現・制作 マルチメディアを用いた資料、作品の制作	B5 家庭学習 情報端末の持ち帰りによる家庭学習																									
C1 発表や話し合い グループや学級全体での発表・話し合い	C2 協働での意見整理 複数の意見・考えを議論して整理	C3 協働制作 グループでの分担、協働による作品の制作																									
C4 学校の壁を越えた学習 遠隔地や海外の学校等との交流授業																											
個別のドリル学習																											
試行錯誤する																											
<input type="checkbox"/> 写真撮影をする																											
<input type="checkbox"/> 念入りに見る																											
録音・録画と再視聴																											
<input type="checkbox"/> 調べる																											
分析する																											
考える																											
<input type="checkbox"/> 見せる																											
共有・協働する																											
その他 ()																											

(4) 活用するICT機器等															
<table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/> タブレットPC</td> <td><input type="checkbox"/> ノートPC</td> <td><input type="checkbox"/> ウェブブラウザ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> デジタル教科書</td> <td><input type="checkbox"/> 大型テレビ</td> <td><input type="checkbox"/> 電子黒板</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 授業支援ソフト</td> <td><input type="checkbox"/> 動画コンテンツ</td> <td><input type="checkbox"/> プレゼンテーションソフト</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> プロジェクター</td> <td><input type="checkbox"/> 書画カメラ</td> <td><input type="checkbox"/> ドリル教材</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> その他 (スマートフォン)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> タブレットPC	<input type="checkbox"/> ノートPC	<input type="checkbox"/> ウェブブラウザ	<input type="checkbox"/> デジタル教科書	<input type="checkbox"/> 大型テレビ	<input type="checkbox"/> 電子黒板	<input type="checkbox"/> 授業支援ソフト	<input type="checkbox"/> 動画コンテンツ	<input type="checkbox"/> プレゼンテーションソフト	<input type="checkbox"/> プロジェクター	<input type="checkbox"/> 書画カメラ	<input type="checkbox"/> ドリル教材	<input type="checkbox"/> その他 (スマートフォン)		
<input type="checkbox"/> タブレットPC	<input type="checkbox"/> ノートPC	<input type="checkbox"/> ウェブブラウザ													
<input type="checkbox"/> デジタル教科書	<input type="checkbox"/> 大型テレビ	<input type="checkbox"/> 電子黒板													
<input type="checkbox"/> 授業支援ソフト	<input type="checkbox"/> 動画コンテンツ	<input type="checkbox"/> プレゼンテーションソフト													
<input type="checkbox"/> プロジェクター	<input type="checkbox"/> 書画カメラ	<input type="checkbox"/> ドリル教材													
<input type="checkbox"/> その他 (スマートフォン)															

(5) 学習場面でのICTの活用の仕方						
<table border="1"> <tr> <td>【A 一斉学習】 [A1 教員による教材の提示]</td> </tr> <tr> <td> <p>①プレゼンテーションのスライドの提示 ココロゴの体内での食作用を観察するには、事前に墨汁の注射や染色が必要であり、時間を要するため、事前に準備したプレパレードの作成過程をスライドを用いて説明し、観察の準備の過程を理解できるようにする。</p> <p>②付箋紙をデータ化する付箋アプリを用いた意見の共有 予想の場面で、班で話し合ったことを記入した付箋紙を、付箋アプリを用いて全体に提示し、共有する。生徒が他の班の考えを把握し、自分たちの予想と比較できるようにする。</p> <p>③動画視聴 実際には観察することが難しいヒトの白血球の食作用の一連の様子を、教師が動画を用いて説明する。生徒が動画を視聴することで、食作用の仕組みを視覚的に理解できるようにする。</p> </td> </tr> <tr> <td>【B 個別学習】 [B2 調査活動]</td> </tr> <tr> <td> <p>観察の場面で、顕微鏡で観察した像を各自のスマートフォンで撮影し、記録する。考察の際、自分が記録した画像や他の生徒が記録した画像を根拠資料として活用し、考えをまとめることができるようにする。</p> </td> </tr> <tr> <td>【C 協働学習】 [C1 発表や話し合い]</td> </tr> <tr> <td> <p>結果の処理の場面で、記録画像をスクリーンに映し出し、観察した像の特徴を全体に発表する。生徒が記録した画像をMicrosoft Teams上にアップロードしたものをスクリーンで示し、全体で共有する。各班から出された画像を比べて、食作用の特徴を捉えることができるようにする。</p> </td> </tr> </table>	【A 一斉学習】 [A1 教員による教材の提示]	<p>①プレゼンテーションのスライドの提示 ココロゴの体内での食作用を観察するには、事前に墨汁の注射や染色が必要であり、時間を要するため、事前に準備したプレパレードの作成過程をスライドを用いて説明し、観察の準備の過程を理解できるようにする。</p> <p>②付箋紙をデータ化する付箋アプリを用いた意見の共有 予想の場面で、班で話し合ったことを記入した付箋紙を、付箋アプリを用いて全体に提示し、共有する。生徒が他の班の考えを把握し、自分たちの予想と比較できるようにする。</p> <p>③動画視聴 実際には観察することが難しいヒトの白血球の食作用の一連の様子を、教師が動画を用いて説明する。生徒が動画を視聴することで、食作用の仕組みを視覚的に理解できるようにする。</p>	【B 個別学習】 [B2 調査活動]	<p>観察の場面で、顕微鏡で観察した像を各自のスマートフォンで撮影し、記録する。考察の際、自分が記録した画像や他の生徒が記録した画像を根拠資料として活用し、考えをまとめることができるようにする。</p>	【C 協働学習】 [C1 発表や話し合い]	<p>結果の処理の場面で、記録画像をスクリーンに映し出し、観察した像の特徴を全体に発表する。生徒が記録した画像をMicrosoft Teams上にアップロードしたものをスクリーンで示し、全体で共有する。各班から出された画像を比べて、食作用の特徴を捉えることができるようにする。</p>
【A 一斉学習】 [A1 教員による教材の提示]						
<p>①プレゼンテーションのスライドの提示 ココロゴの体内での食作用を観察するには、事前に墨汁の注射や染色が必要であり、時間を要するため、事前に準備したプレパレードの作成過程をスライドを用いて説明し、観察の準備の過程を理解できるようにする。</p> <p>②付箋紙をデータ化する付箋アプリを用いた意見の共有 予想の場面で、班で話し合ったことを記入した付箋紙を、付箋アプリを用いて全体に提示し、共有する。生徒が他の班の考えを把握し、自分たちの予想と比較できるようにする。</p> <p>③動画視聴 実際には観察することが難しいヒトの白血球の食作用の一連の様子を、教師が動画を用いて説明する。生徒が動画を視聴することで、食作用の仕組みを視覚的に理解できるようにする。</p>						
【B 個別学習】 [B2 調査活動]						
<p>観察の場面で、顕微鏡で観察した像を各自のスマートフォンで撮影し、記録する。考察の際、自分が記録した画像や他の生徒が記録した画像を根拠資料として活用し、考えをまとめることができるようにする。</p>						
【C 協働学習】 [C1 発表や話し合い]						
<p>結果の処理の場面で、記録画像をスクリーンに映し出し、観察した像の特徴を全体に発表する。生徒が記録した画像をMicrosoft Teams上にアップロードしたものをスクリーンで示し、全体で共有する。各班から出された画像を比べて、食作用の特徴を捉えることができるようにする。</p>						

(6) 本時の指導案 (2/5)		
	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 5分	1 前時の学習を想起する ・免疫の三つの段階を確認する。物理的・化学的防御を超えて異物が侵入した状況の例を聞き、体内でどのようなことが起こっているのか考える。 2 課題を把握する <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 体内に異物が侵入したとき、どのようなことが起こっているのだろうか。 </div>	■プロジェクター 教員による教材の提示 [A1] ・身の回りの病原体や蚊に刺されたときを例に挙げ、本時の学習課題の把握につなげる。
展開 35分	3 予想する (1) プレパラートの作成過程をスライドで確認する。 (2) 墨汁が注射されていないコオロギの血球の写真を見る。 (3) 付箋に予想を書き、班でまとめる。 (4) 各班の予想を全員で共有する。 4 墨汁が注射されたコオロギの血液を観察する (1) 墨汁が注射されたコオロギの血液を顕微鏡で観察する。 (2) 観察した像を撮影する。 (3) 注射されたコオロギの血液と注射されていないコオロギの血液とを比較し、違いや気付いたことをワークシートに記入する。 (4) 墨汁が注射されたコオロギの血液の特徴について発表する。 5 動画を視聴する (1) ヒトの歯肉周辺の好中球の食作用の動画を視聴する。 (2) ヒトのマクロファージの食作用の動画を視聴する。 6 考察する ・異物の侵入に対して働く食作用の仕組みを、観察した結果や白血球の食作用の動画を根拠に自分の言葉でまとめる。 7 まとめる <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> 体内に異物が侵入すると、白血球が異物を認識して包み込んで排除する。 </div>	■プロジェクター、Microsoft PowerPoint [A1-①] ・プレパラートの作成過程をまとめたスライドを提示する。 ・墨汁の注射は、異物が体内に侵入した状態であることを確認する。 ・生命を尊重することにも触れる。 ・コオロギや注射に対して抵抗感がある場合は無理をさせない。 ■付箋アプリ [A1-②] ・生徒が予想を書いた付箋紙を撮影したものを提示し、全員で共有できるようにする。 ■スマートフォン、Microsoft Teams [B2] [C1] ・観察した像を撮影し、記録した画像をMicrosoft Teamsにアップロードするよう指示し、全体で共有できるようにする。 ・食作用を観察できていない生徒には、再度確認するように促す。 ・どのような像を観察できたか、数人を指名する。 ◇顕微鏡下で食作用の様子を観察し、的確に記録、整理している。【観察・実験の技能】 ■プロジェクター [A1-③] ・ヒトの好中球内で顆粒が動く様子、マクロファージが細菌を取り込む様子の動画を提示する。 ・Microsoft Teamsに動画ファイルをアップロードし、生徒が授業後にも確認できるようにする。 ■スマートフォン [B2] ・観察や視聴した動画の内容を根拠に、食作用について自分の言葉でまとめるよう指示する。 ◇白血球の食作用の様子を観察し、観察結果と動画視聴を基に、白血球の食作用について説明することができる。【思考・判断・表現】
終末 5分	8 ワークシートを提出する	・ワークシート提出の指示をする。