**第1学年　地学基礎　学習指導案**

日　　時：平成30年9月27日(水)

第2校時 9:30～10:20

対　　象： 第1学年G組43名

指導教諭：齋藤洋輔先生 印

授　業　者：東京学芸大学教育学部3年

野田美智子　　　　　　　　印

場　　所：東京学芸大学附属高校図書館

1 単元名

　東京書籍　改訂地学基礎　p.60～p.77

「第2編　私たちの地球の変遷と生物の進化　第2章　生命の変遷」

2 単元の目標

地球環境の変動と生命の変遷について、関連性を持たせて理解する。また、地質年代と生物の進化について、時間スケールと示準化石の両方の観点から説明できる。さらに、調べて得た情報を分析・処理し、適切な形で表現し伝えることが出来る。

3 単元の評価基準

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| (ア)関心・意欲・態度 | (イ)思考・判断・表現 | (ウ)技能 | (エ)知識・理解 |
| 地球環境の変動と生物の変遷について興味・関心を持ち、意欲的に調べ学習に取り組み、地球環境の変動と生物の変遷を関連付けてとらえる姿勢がある。 | 地球環境の変動と生物の変遷のなかで見られる生物の多様性の獲得の過程について、事象を論理的・分析的に考察して問題を解決する。 | 図書資料における効率的な情報の収集法とインターネットにおける情報の選択法及び情報の取り扱いかたを身につけ、情報の分析・処理から導き出した自らの考えを適切な方法で表現し伝達する。 | 地球環境の変遷と生物の変遷に関する基本的な原理・法則と概念について理解し、知識を身につけている。 |

4 指導に当たって

1. 単元観

　地球環境の変動と生命の変遷は、密接に関わり合う分野である。中学校までの理科では、地球の誕生以来地球環境が変遷してきたことや地質年代などについての地学的な面と、生物の進化や分類などについての生物学的な面を異なる単元として学習する。高等学校では、地学的な面と生物学的な面を具体的な時間スケールを基準に合体させて、どのように地球環境の変動と生命の変遷が起こったか総合的に理解することを目的として「生物の変遷」という単元が設けられている。

1. 生徒観

研究授業を行う1Gクラスの生徒は、学ぶことに意欲的な生徒が多く、中学校までの学習内容もよく

覚えている。他の1年生のクラスに比べて静かでおとなしく、集中力がある真面目な生徒が多い。課題を与えられると受け身の姿勢で取り組むが、集中力があるので一つの課題を終わらせるのはとても速い。しかし、一つ課題が終わると途端に集中力を切らしてしまう特徴がある。授業内では、一人一人の課題として調べ学習を行わせるのではなく班で課題を完成させる意識を持って調べ学習を行わせたい。また、生物の進化と地球環境の変動を総合的に取り扱うのは高校では初めてであるため、中学校までの各生徒の学びや経験、興味の違いにより、知識に差があると考えられる。古生物の名前や復元図のような知識の少ない生徒でも触れやすい話題と、最近の研究や古生物学の手法など専門的な話題を織り交ぜて生徒の

興味を引き出し、自ら調べる意欲を高めるきっかけを作りたい。

1. 指導観

　「生物の変遷」では、地球の誕生から現在に至るまでの地球環境と生命の変遷について取り扱う。この単元では、生徒が地質年代の分類とその具体的な時間スケールを理解し、それぞれの地質年代で起こった主要な出来事について原因や他の出来事との関わりを把握しながら理解した上で地球環境と生命の変遷の歴史を一つのストーリーとして理解することを目的とする。このうち、授業内では①古生代の生物の多様性、②鳥類の進化の2つのトピックを取り扱う。設問を提示した上で、授業内での図書資料やインターネットを利用した調べ学習を通して、生徒に出来るだけ多くの情報に触れさせたい。設問は簡単なものと図書資料やインターネットで調べれば情報を収集できる程度のやや難しいものを用意し、簡単な問いが終わった生徒は難しい問いに取り組んでいる生徒を助けるように班全体として情報を集めて答えをまとめることを意識させたい。更に、調べた情報の取り扱いと、情報の分析・処理そして表現について、生徒への指導やアドバイスを行い、生徒の科学的情報リテラシーの向上を促進したい。

1. 指導計画(全3時間)

|  |  |
| --- | --- |
|  | 学習活動 |
| 1時間目 | 古生代の生物の多様性について、問いを設けて図書資料・インターネットを用いた調べ学習を行う。 |
| 2時間目 | 古生代の生物の多様性について調べた成果を発表し、重要なポイントを解説する。  中生代の鳥類の進化について、問いを設けて図書資料・インターネットを用いた調べ学習を行う。 |
| 3時間目(本時) | 中生代の鳥類の進化について、問いを設けて図書資料・インターネットを用いた調べ学習を行う。  中生代の鳥類の進化についてについて調べた成果を発表し、重要なポイントを解説する。 |

1. 1時間目(前々時)の指導
2. 目標

・地質年代の定義について理解し、具体例と共に説明できる。

・古生代の生物圏と地球環境について適切な方法で情報を調べることが出来る。

・古生代の生物学的背景について、地球環境との関係を見出す。

・図書資料やインターネット資料を活用し、過去の地球の生物圏について多くの情報に触れる。

・図書資料やインターネット資料を適切に利用して得た情報を文章や図など適切にまとめることができる。

1. 展開(全3時間中第1時間目)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 授業内での取り組み | 指導上の注意・配慮事項 |
| 導入  (15min) | 授業全体の流れを説明  ワークシートを配布し、示準化石と示相化石について簡単なクイズを行う。  →示準化石と地質年代、古生代を取り扱う背景について簡単に解説  古生代では、なぜ陸上と水中で生物の多様性が生まれたのか？ | ・中学校までの内容を思い出してもらうことが目的。 |
| 展開  (25min) | 【設問】  班活動：古生代の生物の特徴と地球で起こった出来事について調べよう。  1 : 古生代の地質年代区分と具体的な数値年代  は？  2 : カンブリア爆発とは、いつ、どのような動物が、どのように現れて進化した現象か調べよう。  3 : カンブリア紀に海の中で生態系ができたとき生物が獲得した体の特徴は何か調べよう。  4 : オルドビス紀からシルル紀にかけてオゾン層が形成されたが、オゾン層はどのような生物の何という活動がきっかけで形成されたか調べよう。  5 : オゾン層ができて陸上に進出した植物が、陸上で生活するために獲得した体の特徴を調べよう。  6 : オゾン層ができて陸上に進出した脊椎動物が、陸上で生活するために獲得した体の特徴を調べよう。  【注意事項】  ・各班に配布されている図書資料を必ず使うこと。  ・調べた情報が何に書いてあったか、出典を必ず記すこと。例：浜  島書店編集部『ニューステージ新地学図表』  ・インターネットで調べる際は、大学・会社・博物館・学会等が責任をもって運営しているサイトを使うこと。Wikipedia、個人のブログ等は誰でも書き込みができ、情報の質が保証されないので使わないこと。  ・ジュラシックワールド、ダイナソー等、映画のホームページは使わないこと。映画を面白くするために科学的正確性が損なわれていることがあるため。 | ・必ず図書館の資料を使って調べさせる。資料がない場合や見つからない場合はインターネットや図表も使用する。ただし、インターネットの情報については情報源について必ず確認させる。  ・引用元の表記を指導し、情報の引用元を必ず明記させる。  ・班の中で役割分担をして調べさせ、メモした情報を付箋に書いてホワイトボードに貼って共有させる。  ・調べがつかない班やぼんやりしている生徒には、調べ方のヒントを与え、さらにどのようなことを調べると良いか具体的に指示する。 |
| まとめ  (10min) | 班の中で、調べた成果について情報交換と意見交換をする。  次回の予定について説明して指示する | ・班員全員が1～6の問題に答えきれなくても、他の班員の成果を聞いて理解してもらう。 |

1. 2時間目(前時)の指導
2. 目標

・古生代の生物学的背景について、地球環境との関係を見出す。

・中生代の生物圏と地球環境について適切な方法で情報を調べることが出来る。

・図書資料やインターネット資料を活用し、過去の地球の生物圏について多くの情報に触れる。

・図書資料やインターネット資料を適切に利用して得た情報を文章や図など適切にまとめて発表す

ることができる。

1. 展開(全3時間中第2時間目)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 学習活動　➢発問 ➤補助発問 | 指導上の注意 |
| 導入  (5min) | ・調べた成果について、班ごとに1問ずつ発表させる。 | ・自分たちの班では出なかった情報や新しい視点を見つけることが目的。 |
| 展開Ⅰ  (20min) | 1. カンブリア爆発   ・カンブリア紀の海中の想像図を見せる  　➢図中の生物が持つ特徴はなにか  　　➤獲物の位置を確認するとき、五感の中でどれを使うか  　　➤天敵から身を守るために何が必要か   1. オゾン層の形成   ・オゾン層の模式図を見せる  ➢オゾン層の働きとはなにか  　➤なぜ、フロンガスによるオゾン層破壊が環境問題となっているのか  ➢オゾンの化学式は何か  ➢オゾンと同じ元素でできている他の物質は何か  ・大気中の酸素濃度推移のグラフを見せ、オゾンと酸素の平衡式とその条件について説明  ➢グラフ中で最も酸素濃度が高い場所はどこか  　➢酸素は何という生物のどのような活動により大気中に放出されたか   1. 植物の陸上進出   ・最初に陸上進出した植物はコケ植物などの地衣類であることを説明  ・現在見つかっている最古の化石植物はクックソニアであることを説明し、復元図を見せる  　➢水中環境と陸上環境で異なるのはどのような点か  　　➤水中にいると体の重さはどのように感じるか  　　➤水中と陸上では体の周りに何があるか  　➢陸上の環境に適応するには何が必要か   1. 脊椎動物の陸上進出   ・最初に陸上進出した脊椎動物はイクチオステガやアカントステガであることを説明し、イクチオステガの骨格復元図を見せる  　➢魚類と異なる点はなにか  ・水中と空気中では光の進み方が異なることを説明し、目の適応について解説する | ・生徒にとって身近な言い換えをして具体的にイメージさせる  ・化学は未履修なので、オゾンの化学式については生徒が分からなければ授業者が答えを言う |
| 展開Ⅱ  (10min) | ・ワークシートを配布し、地質時代ごとの示準化石について簡単なクイズを行う。  ・中生代の中でも鳥類の進化を取り扱う背景を説明  鳥類はどのようにして誕生し、進化したのか？ | ・中学校までの内容を思い出してもらうことが目的。クイズの後に、「鳥は恐竜である」という説について触れる |
| 展開Ⅲ  (10min) | 【設問】  班活動：鳥類の進化と地球で起こった出来事について調べよう。  1 : 中生代の地質年代区分と具体的な数値年代は？  2 : 恐竜とはどのような生物なのか、定義と恐竜の主要なグループを調べよう。  3 : 鳥類は恐竜のどのグループから進化したのか、鳥類の祖先に近い恐竜はどの時代(何万年前という表記でも可)に出現した何という種か調べよう。  4 : 羽毛恐竜と鳥類(始祖鳥)、翼竜の共通点と違いについて調べよう。  5 : 白亜期末の大量絶滅では、何がきっかけで、どのような生物が絶滅したか調べよう。  6 : 白亜期末の大量絶滅のきっかけとして小惑星の衝突が有力視されているが、小惑星が衝突したことの根拠を調べよう。  【注意事項】  ・各班に配布されている図書資料を必ず使うこと。  ・調べた情報が何に書いてあったか、出典を必ず記すこと。例：浜  島書店編集部『ニューステージ新地学図表』2018  ・インターネットで調べる際は、大学・会社・博物館・学会等が責任をもって運営しているサイトを使うこと。Wikipedia、個人のブログ等は誰でも書き込みができ、情報の質が保証されないので使わないこと。  ・ジュラシックワールド、ダイナソー等、映画のホームページは使わないこと。映画を面白くするために科学的正確性が損なわれていることがあるため。 | ・必ず図書館の資料を使って調べさせる。資料がない場合や見つからない場合はインターネットや図表も使用する。ただし、インターネットの情報については情報源について必ず確認させる。  ・引用元の表記を指導し、情報の引用元を必ず明記させる。  ・班の中で役割分担をして調べさせ、メモした情報を付箋に書いて模造紙に貼って共有させる。  ・調べがつかない班やぼんやりしている生徒には、調べ方のヒントを与え、さらにどのようなことを調べると良いか具体的に指示する。 |
| まとめ  (5min) | 次回の予定について説明して指示する |  |

1. 3時間目(本時、研究授業)の指導
2. 目標

・中生代の生物学的背景について、地球環境との関係を見出す。

・系統分類について理解し、系統図を描くことが出来る。

・図書資料やインターネット資料を活用し、過去の地球の生物圏について多くの情報に触れる。

・図書資料やインターネット資料を適切に利用して得た情報を文章や図など適切にまとめて発表す

ることができる。

1. 展開(全3時間中第3時間目)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 学習活動　➢発問 ➤補助発問 | 指導上の注意 |
| 導入  (5min) | 前回の授業までの進捗状況を確認する  地質時代について、言葉で説明できるか復習する | ・分からない生徒には、前々回のプリントなどで調べさせる |
| 展開Ⅰ  (15min) | 【設問】  班活動：鳥類の進化と地球で起こった出来事について調べよう。  1 : 中生代の地質年代区分と具体的な数値年代は？  2 : 恐竜とはどのような生物なのか、定義とそのグループを調べよう。  3 : 鳥類は恐竜のどのグループから進化したのか、鳥類の祖先に近い恐竜はどの時代(何万年前という表記でも可)に出現した何という種か調べよう。  4 : 羽毛恐竜と鳥類、翼竜の共通点と違いについて調べよう。  5 : 白亜期末の大量絶滅では、何がきっかけで、どのような生物が絶滅したか調べよう。  6 : 白亜期末の大量絶滅のきっかけとして小惑星の衝突が有力視されているが、小惑星が衝突したことの根拠を調べよう。  【注意事項】  ・各班に配布されている図書資料を必ず使うこと。  ・調べた情報が何に書いてあったか、出典を必ず記すこと。例：浜  島書店編集部『ニューステージ新地学図表』2018  ・インターネットで調べる際は、大学・会社・博物館・学会等が責任をもって運営しているサイトを使うこと。Wikipedia、個人のブログ等は誰でも書き込みができ、情報の質が保証されないので使わないこと。  ・ジュラシックワールド、ダイナソー等、映画のホームページは使わないこと。映画を面白くするために科学的正確性が損なわれていることがあるため。 | ・必ず図書館の資料を使って調べさせる。資料がない場合や見つからない場合はインターネットや図表も使用する。ただし、インターネットの情報については情報源について必ず確認させる。  ・引用元の表記を指導し、情報の引用元を必ず明記させる。  ・班の中で役割分担をして調べさせ、メモした情報を付箋に書いて模造紙に貼って共有させる。  ・調べがつかない班やぼんやりしている生徒には、調べ方のヒントを与え、さらにどのようなことを調べると良いか具体的に指示する。 |
| 展開Ⅱ  (15min) | 班の中で、調べた成果について情報交換して要約する。  各班で1問ずつ発表する。 | ・班員全員が1～6の問題に答えきれなくても、他の班員の成果を聞いて理解してもらう。 |
| まとめ  (15min) | 中生代の出来事について解説   1. 白亜紀末の大量絶滅   ➢白亜紀末の大量絶滅では、どのような生物が絶滅したか  ・ユカタン半島のチチュルブクレーターの衛星写真を見せ、小惑星の衝突による地球環境の変動について説明する  ・イリジウムが含まれているK-Pg境界の露頭標本の画像を見せる  　➢小惑星の衝突が起こった根拠は何か  　➢どうしてK-Pg境界付近にイリジウムが含まれていると小惑星が衝突したといえるのか   1. 鳥類の出現と系統分類   ・系統分類学について説明する  ・系統分類の基礎を踏まえたうえで、恐竜の定義と系統分類上の位  置づけについて爬虫類の系統図を用いて説明する  　➢恐竜とよく混同される魚竜・モササウルス・首長竜・翼竜は、恐竜と比べてどのような位置づけか  　　➤恐竜と近縁な爬虫類と、その他の大型爬虫類と近縁な爬虫類はそれぞれ何か  ・恐竜の大まかな分類群(竜盤目・鳥盤目、竜脚類・鳥脚類、獣脚類)について、最近の研究(Baron *et al*.,2017)を紹介しながら系統関係を説明する。  　➢鳥類が出現したのはどの分類群からか  　➢鳥類の祖先に近い種(または分類群)はなにか  ・獣脚類のうち小型の種の多い分類群の系統図を見せ、始祖鳥が鳥類と恐竜類の中間の位置にいることを確認する  　➢始祖鳥は鳥類と恐竜類のどちらに分類されるか？  ・分類とは連続した進化の過程を区切ることであり、線引きの基準を決めるのは難しく研究者によって定義が異なることを、色のグラデーションを例にとって説明する。  ・鳥類と羽毛恐竜の違いについて説明する  　➢鳥類と羽毛恐竜の翼はそれぞれ主に何が目的だったか  ・翼竜と羽毛恐竜の違いについて説明する  　➢翼竜の翼は何でできているか  　➢羽毛と羽根の違いは何か | ・グラデーションの例を挙げる時、境界として線を引いた付近でのピンク色や青色の要素はどう取り扱うのか問う。 |

1. 教具
2. 図書資料(別途Excel「使用図書リスト」参照)
3. iPad 6台
4. 模造紙(切って使用)
5. 付箋
6. ワークシート(別途PDFファイル参照)
7. スライド