**令和元年度**

**理　科　学　習　指　導　案**



**令和２年１月３１日(金)**

**【府中市理科教育実践グループ研修　研修グループ】**

**府中市立第一中学校（授業）**

**府中市立上下中学校**

**府中市立明郷学園**

**府中市立府中学園**

**【単元名】　大地は語る**

**【学年・組】　１年２組　男子１7名　女子１7名　計３４名**

**【場所】　３階　第２理科室**

**府中市立第一中学校**

**単元観**

本単元は，中学校学習指導要領　理科　第２分野の内容（２）イ（ｱ）「地層の重なりと過去の様子」を受けて設定した。この単元では，地層の様子やその構成物などから地層のでき方を考察し，重なり方や広がり方についての規則性を見いだして理解するとともに，地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代が推定できることを理解することを目標としている。

また，大地の成り立ちと変化について，問題を見いだし見通しを持って観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，地層の重なり方や広がり方の規則性を見いだして表現させることで，思考力，判断力，表現力等を育成することができる。

さらに，地層や地形が地球の歴史を今に伝える語り部であることに気付かせ，地球が生きた星であることを実感させることができる単元である。

関連する内容として，小学校では，第５学年に流水の働き（浸食・運搬・堆積，流量・流速による土地の変化の違い），川の上流・下流と川原の石，第６学年で，土地の構成物（れき・砂・泥・火山灰など）と地層の広がり，地層のでき方と化石，火山の噴火や地震による土地の変化，中学校第１学年で火山活動と火成岩，地震の伝わり方と地球内部の働きについて学習している。

**～学習内容の関連（系統性）～**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 小学校第５学年 | 小学校第６学年 | 中学校第１学年 |
| ○流水の働き・流れる水の働き（浸食・運搬・堆積）・川の上流・下流と川原の石・雨の降り方と増水 | ○土地のつくりと変化・土地の構成物と地層の広がり・地層のでき方と化石・火山の噴火や地震による土地の変化 | ○火山と地震・火山活動と火成岩・地震の伝わり方と地球内部の働き○地層の重なりと過去の様子 |

**生徒観**

本学級の生徒に対して理科の学習に関する調査（令和元年12月中旬）を実施し，以下のような結果になった。

（図１）理科に関する意識調査結果

|  |
| --- |
| （表１）２学期定期試験における観点別の得点率 |
| 1. ２学期中間試験
 |  | 1. ２学期期末試験
 |
|  | 思考 | 技能 | 知識 | 得点 |  |  | 思考 | 技能 | 知識 | 得点 |
| 本学級 | 55.3 % | 48.9 % | 44.9 % | 50.1 % |  | 本学級 | 44.7 % | 75.4 % | 49.1 % | 54.2 % |

|  |
| --- |
| （表２）小学校5,6年の学習内容で、興味があったもの（３つ選択させた） |
| 順位 | 学習内容 | 選択率 |
| １ | 物の燃え方と空気 | 42% |
| ４ | 流れる水のはたらき | 21% |
| 20 | 大地のつくりと変化 | ０% |

|  |
| --- |
| （表３）地層と化石に関するレディネステストの結果 |
| ①地層はどのようにしてできますか。 | 回答率 |  | ②化石はどのようにしてできますか。 | 回答率 |
| 地層ができる仕組みを流れる水のはたらきと関連付けて説明している。 | 25.9% |  | 地層と関連付けて説明している。 | 34.6% |
| 土などが重なってできると説明している。（流れる水のはたらきと関連付けて説明していない） | 44.4% |  | 地層と関連付けて説明していない。 | 65.4% |
| その他 | 29.6% |  |  |  |

本学級の生徒は，普段の授業では，発問に対して積極的に発言をする生徒が多く，実験や観察などにも意欲的に取り組んでいるが，図１から「理科の勉強が好き」「理科の授業内容はよく分かる」「理科を学ぶ必要性があると感じる」について肯定的に回答した生徒は，すべての項目において他のクラスと比べて少なかった。このことから一見授業では積極的に参加しているが，学習内容の理解や，理科を学ぶことの意義や有用性には必ずしも結びついていないことがうかがえる。

学力面において，２学期の定期試験結果（表１）では，中間・期末どちらも知識に関する正答率が半分以下であり，基本的な理科用語や，密度などの計算方法の理解ができていない生徒が多い。そのため，知識を利用して思考する問題や，実験の意味の理解を問う技能に関する問題の正答率にも影響していると考える。

小学校５，６年生の時に学習した内容（全25内容）の中で興味があったものを３つ選択させたところ（表２），「物の燃え方と空気」や，本単元と関連している「流れる水のはたらき」が多かった。しかし，「大地のつくりと変化」を選択した生徒はいなかった。このことから，生徒が興味を抱く内容は，普段の生活体験と関連が深い内容や，実際に目で見ることができる現象を扱った内容であり，「大地のつくりと変化」のような日常生活とあまり関連がなく，現象を実際に見ることができない内容には興味持つ生徒が少ないと考える。

また，地層のでき方についてのレディネステスト（表３）の結果から，地層のでき方を流れる水のはたらきと関連付けて説明できていない生徒が74.1％いた。多くの生徒が，流れる水のはたらきには興味を持っていると選択しているが，知識の定着が不十分であり，流れる水のはたらきを地層のでき方と関連させて理解できていないことが分かる。そして，化石のでき方についてのレディネステスト（表３）の結果から，化石ができる仕組みを地層と関連付けて説明している生徒は34.6％であり，多くの生徒は地層の中で化石ができることを認識していなかった。

以上のことから主に次の２点が課題として挙げられる。一つは理科を学ぶ必然性を感じていない生徒が多い点。もう一つは理科の基本的な知識の定着が不十分である点である。

**指導観**

生徒観に示した生徒の課題から次のような指導の工夫を行う。

理科を学ぶ必要性を感じさせる指導の工夫については次の２点を行う。

１点目は単元を貫く課題の工夫である。本単元のテーマである「大地」については，意識調査の結果から興味を持っている生徒が少ない。生徒が興味を持つ内容として，自身の生活体験と関連した内容に興味を持つ傾向がある。そのため，本単元を貫く課題として，生徒にとって身近な府中市の土地を題材として，「府中市の山の上にサンゴの化石が観察できるのはどうしてだろう。」と設定する。自分が住んでいる土地が題材であり，さらに海にいるサンゴが山の上からその化石が出てきたという状況から，多くの生徒が課題に興味を持つと考える。

２点目の工夫として，生徒に，「単元を貫く課題（探究課題）を解決するためには，何を学習すれば解決できそうか」学習内容を考えさせる。生徒に自分が学んでみたい内容を気付かせ，その内容を，見通しを持って学習していく展開を作ることで，学ぶ必然性を感じさせた状態で単元全体の学習に取り組むことできると考える。

理科の基本的な知識の定着を高める指導の工夫については，次の２点を行う。

１点目は，ICTの効果的な活用である。本時の導入では，府中市で採れたある岩石を観察させ，その中に含まれるサンゴの化石を探させる。その際，生徒全員がどの部分がサンゴの化石なのか認識できるようにICTを使い，拡大した化石の様子をモニターに提示する。また，既習内容を振り返させる場面は，小学校の時に使った教科書や，その内容をまとめたスライドをモニターに示し，生徒全員が分かりやすく理解できるように確認していきたい。モニターは２台使用し，提示し続けておきたいものを常に表示できるようにしておく。

２点目の工夫として，学習した内容を分かった気にさせて終わらせない，分からないままで終わらせない工夫である。ある内容について学習した最後に，その内容において理解できたことを表現させる活動を行わせる。表現方法は，学習した内容について，キーワードを与えて説明を書かせたり，隣の人に説明をさせたりする。理解したことを，アウトプットをさせることで，分かった気にさせて終わらせず，基本的な知識の定着を高めていきたい。また，一回の授業ではどうしても分からない生徒がいることが予想される。分からない生徒が，分からないままで終わらせないようにするために，振り返りの場面で分からなかった内容を書かせて，次の授業でその内容について確認していく取り組みを行っていく。

以上の指導の工夫を通して，生徒に理科を学ぶ必然性を感じさせ，基本的な知識の定着を高める授業を目指す。

**指導と評価の計画**

（１）単元の評価規準

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ア　自然事象への関心・意欲・態度 | イ　科学的な思考・表現 | ウ　観察・実験の技能 | エ　自然事象についての知識・理解 |
| ①地域の特徴をもとに，地層の重なりと過去の様子に関する事物・事象に進んでかかわろうとする。②地層の重なりと過去の様子に関する事物・事象を科学的に探究しようとする。 | ①地層の重なりと過去の様子に関する事物・現象の中に問題を見いだしている。②目的意識をもって観察，実験などを行い，地層の重なり方や広がり方についての規則性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。③地層とその中の化石を手掛かりとした過去の環境と地質年代の推定などについて，自らの考えを導いたり，まとめたりして，表現している。 | ①地層の重なりと過去の様子に関する野外観察などの基本操作を習得している。②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。 | ①地層の重なり方や広がり方の規則性を理解している。②地層とその中の化石を手掛かりとして，過去の環境と地質年代を推定できることについての基本的な概念を理解している。 |

（２）単元の指導計画及び評価計画

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 学習活動 | 観点 | 生徒の思考の流れ | 評価規準 | 指導上の留意点 |
| 関 | 思 | 技 | 知 |
| １（本時） | 課題の設定本時の目標：府中市（上下）の山の上に，サンゴ礁を含む化石が存在する理由は，何を調べれば解決できるのか考える。 |
| ・府中市（上下）の山の上の状況を見て，気付きを話し合う。課題　府中市の山の上にサンゴの化石が観察できるのはどうしてだろう。海から距離が離れた府中市の山の上にサンゴの化石を含む同じ石灰岩があるのはどうしてか考える。単元の見通しを持ち，何をどのように調べていくのか考える。 | ○〇 |  |  |  | 府中市の山の上には灰色の石（石灰岩）がところどころにあるね。サンゴの化石が発見されているようだね。石灰岩は海にいた生物の遺骸が堆積したものなのに，なぜ山の上にあるのだろう。府中市は，もともと海の底だったのではないかな。なにかが起きて，海の底が山の上に盛りあがったのではないかな。地層ってどうやってできるのだったかな。地層の広がりってどうやって調べるのかな。化石から何がわかるかな。他の国でも，山の上からサンゴの化石が見つかるのかな。 | ア①ア② | 府中市の石灰岩の露頭の様子，サンゴやフズリナの化石を準備しておく。６年生で学習した堆積岩のでき方を確認しておく。化石になった生物から生活していた場所や，生きていた時代を知ることができることを思い出させる。 |
| ２ | 情報の収集①本時の目標：地層のでき方を理解することができる。 |
| ヒマラヤ山脈の地層からアンモナイトの化石が見つかっていることから地層とは何か考える。課題　地層はどうやってできるのだろう。地表に出ている岩石は長い年月の間にどうなるのか考える。陸地に降った雨水や流水は，浸食，運搬，堆積というはたらきがあることを確認する。地層の規則性を見出す。地層のでき方について確認する。 | 〇 | 〇 |  |  | ヒマラヤ山脈からも海の生物の化石が見つかっているのだね。ヒマラヤ山脈には，しましま模様の地層が見られるね。地層ってどうやってできるのかな。地表にでている岩石は，太陽の熱や水のはたらきなどによって，ぼろぼろになるね。このことを風化というのだね。陸地に降った雨水や流水のはたらきによって，扇状地や三角州がつくられるのだね。１つの地層の中では，下ほど粒が大きいね。また，地層は下の層ほど古く，上の層ほど新しいのだね。地層は長い年月をかけて水底で堆積した後，大地が変動して陸上に表われたのだね。 | ア②イ② | ヒマラヤ山脈の写真やアンモナイトの化石を準備し，６年生で学習した内容を思い出させる。花こう岩が風化した露頭を写真で見せ，風化した後の土を用意しておく。６年生で学習した，浸食，運搬，堆積のはたらきを押さえておく。扇状地や三角州の写真を準備しておく。ペットボトルに礫・砂・泥と水を入れ，振ったのち静置したものを観察させる。 |
| ３ | 分析本時の目標：ボーリング調査の結果から，地層の広がりを考えることができる。 |
| 距離が離れた府中市と神石高原町にサンゴの化石を含む同じ石灰岩があるのはどういうことか考える。課題　府中市と神石高原町の地層は，何か関係があるのだろうか。ボーリングによって得られる試料から，地層の広がりを知ることができることを知る。府中市と神石高原町の地層は繋がっていることに気付く。 |  |  | 〇 | 〇 | 府中市と神石高原町に見られるサンゴの化石を含んだ石灰石は，地層という視点でみると何か関係があるかもしれないな。ボーリングの試料があれば，地層の広がりを知ることができるんだね。府中市と神石高原町は距離は離れているが，同じ地層でつながっているのだね。 | ウ①エ① | 府中市と神石高原町の地図を準備し，石灰岩が見られるところを記入させる。ボーリング資料を準備する。 |
| ４ | 情報収集②本時の目標：堆積岩を，その特徴から分類することができる。 |
| 地層として堆積した土砂は長い年月の間にどのようになるか考える。堆積岩の定義を知り，実物の堆積岩にふれる。課題　堆積岩には，どのような特徴があるのだろう。さまざまな種類の堆積岩を観察する。堆積岩の特徴をまとめ，分類する。 |  | ○ | 〇 |  | 地層として堆積した土砂などは，長い年月の間に押し固められるよね。実物の堆積岩を見ると，さまざまな種類がありそうだよ。堆積岩は粒の大きさや形，その性質で分類できそうだな。堆積岩は土砂の粒の大きさによって，れき岩，砂岩，泥岩に分類できるね。石灰岩とチャートは，岩石をつくる物質によってわけられるね。凝灰岩は火山の噴出物からできているね。 | イ①ウ② | 堆積岩の標本を準備する。粒の大きさで分類させる。塩酸を用意し石灰岩とチャートを見分けさせる。 |
| ５ | 情報の収集③本時の目標：化石について理解することができる。 |
| 堆積岩の１つである石灰岩の中に，化石があることもあることを想起する。化石は私たちに何を教えてくれるのか考える。課題　化石から，どのようなことがわかるのだろう。化石から，地層のできた当時の環境と時代が推定できることを表に整理する。 |  |  |  | 〇 | 府中市や神石高原町かから採取された石灰岩には，サンゴの化石が含まれていたな。化石から，その地層のできた当時の環境や時代がわかるのではないかな。例えば，サンゴの化石が発見されれば，当時はあたたかくきれいで浅い海，マンモスの化石が発見されれば，新生代の地層ということがわかるね。 | エ② | 化石の含まれている石灰岩を準備しておく。示準化石や示相化石を説明する。 |
| 6 | まとめ本時の目標：府中市の山の上にサンゴを含む化石が存在する理由を再度考える。 |
| 本単元で学習したことを使って，府中市の山の上にサンゴ礁を含む化石が存在する理由を再度考える。課題　府中市の山の上にサンゴの化石が観察できるのはどうしてだろう。課題に対して，既習事項を使い，自分で解決しようとする。単元を通しての学習を通して，課題を解決する。 |  | 〇 |  |  | この単元を学習する前は，府中市の山の上にサンゴを含む化石が存在する理由がよくわからなかったけど，いまなら解決できそうだ。海の底で堆積した地層の中にサンゴがあって，化石になったのだと思う。その後，土地が盛り上がっていまのように山の上でサンゴの化石が発見されるのではないかな。 | イ③ | キーワードとなる語句を提示する。 |

**本時**

（１）本時の目標

　　　府中市で見つかったサンゴの化石に関心を持ち，その謎を解明するために必要な学習内容を考え，学習の見通しをもつことができる。

（２）本時の観点別評価規準

　　　①府中市で見つかったサンゴの化石から，府中市の地形と化石に関する既有知識を結び付け，進んで関わろうとしている。（自然事象への関心・意欲・態度）

②設定した課題を科学的に探究し解決するために必要な学習内容を考えている。

（自然事象への関心・意欲・態度）

（３）本時の学習展開

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学習活動・予想される生徒の思考・反応 | ・指導上の留意事項◇配慮を要する生徒の手立て | 評価規準（評価方法） |
| 　つかむ・見通す（１５分） | １　前時の復習（火成岩について）をする。なぞの火成岩を見る。〈３分〉（典型的な花こう岩）【発】これは校庭に出てくる火成岩です。何という名前の岩石でしょうか。この岩石の名前と，そう判断した理由を教えてください。・火成岩。白くて，等粒状組織だから。２　なぞの岩石を見る。〈２分〉（サンゴの化石を含んだ石灰岩）【発】この岩石は上下で採集したものです。何という名前の岩石でしょう。 ・安山岩。灰色だから。水玉もようになっているから。・貝殻のような模様がある。・よくわからない。３　なぞの岩石を細かく見る。〈２分〉・表面に模様がある。結晶かな。・結晶ではないみたい。・化石っぽい感じがする。・わからない。４　答え（火成岩ではなく，サンゴの化石を含む岩石）を知る。〈２分〉・火成岩ではなく，サンゴの化石を含んでいる岩石だったのか。・これがサンゴの化石なのか。・この辺りにサンゴの化石があるのか。【発】ここまで，何か不思議だなと思ったことがある人は手を静かに挙げてください。・なんだろう，わからない。・サンゴの化石がどうして上下にあるのだろう？【発】では，まだ気づいていない人のために，サンゴはどこにすんでいるか知っていますか。・海。・南の海。・あたたかくて浅い海。 | ・観察の視点（色，つくりの特徴）を明確にして観察をさせる。◇火成岩についての知識が不十分な生徒のために火成岩の情報を黒板に提示しておく。・全員がこの岩石の特徴を観察できるように，モニターに拡大して映すとともに，拡大写真を配布する。◇観察の視点（色，つくりの特徴）を指示して，何を観察すべきか明確にする。・サンゴの化石の部分を確認できるように拡大してモニターに映す。・どの火成岩の特徴にも当てはまらないことに気づかせる。・サンゴの化石を含む岩石で，これまで学習してきた火成岩ではないことを伝える。・岩石の名前は石灰岩という岩石で，火成岩とはでき方が違う堆積岩という岩石のなかまの一つであると伝える。・一度，これまでの情報から疑問を発見しているか問うことで，生徒に自分で疑問を見つけるよう意識させる。・サンゴがどんな生き物か知るため，サンゴの生態（暖かくて浅い海にすむ）について，生徒に質問しながら確認する。・この後，「なぜ，海にすむサンゴが山から見つかったのか」という疑問を生徒に持たせるため，サンゴの情報を板書しておく。 | ・府中市で見つかったサンゴの化石から府中市の地形と化石に関する既有知識を，進んで関わり結び付けようとしている。（自然事象への関心・意欲・態度） |
|  | ５　この岩石が採れた場所（上下の山の崖の写真を見る）を知り，課題意識をもつ。〈２分〉・川の近くかな。・山のような感じがする。・上下の山にあったのか。【発】どのような疑問を持ったのか意見交流をしてみましょう。・何で海にいるサンゴが上下の山にいるのだろう。６　探究課題を設定する。〈２分〉【発】この岩石の情報（サンゴの生態，岩石があった場所）から気づいた疑問は何ですか。・何で海にいるサンゴが上下の山にいるのか疑問に思った。探究課題なぜ海にいるサンゴの化石が上下の山にあるのだろうか。 | ・山からサンゴの化石が採れた疑問を課題につなげるために，化石が採れた場所の情報を板書して，先に書いたサンゴの情報と見比べることが出来るようにする。・黒板に示したこの岩石の情報（サンゴの生態と上下の山にあった）から考えさせる。◇自分一人では考えにくい生徒のために他者の意見を聞いて参考にさせる。・生徒の発言から，課題を設定させる。 |  |
| 　学び合い（２５分） | ７　課題に対して予想を立てる。〈個人３分→班３分→全体３分〉【発】なぜサンゴの化石を含んだ岩石が上下の山にあるのか，サンゴが死んでから，化石が見つかるまで，この間に起こった出来事を予想してノートに書きましょう。スタート：海の中でサンゴが死ぬ↓・土が積もった・サンゴが積もってできた・地層ができた・地面が盛り上がり，山ができた・気候が変わり寒くなった・長い年月がたち化石ができた　↓ゴール：上下の山でサンゴの化石が見つかる | ・サンゴが死んでその化石が上下の山で見つかるまでに起こった出来事（時系列の順序は求めない）を予想させることで，この後に考えさせる課題を解決するために必要な学習内容を考えるための手掛かりにさせる。 |  |
|  | ８　予想が正しいかどうかを判断するために，必要だと思う学習内容を考える。〈個人６分→班４分→全体５分）【発】どんな知識を学んでいけば，この課題を解決するためのヒントになると思いますか。付箋に書いてみましょう。そしてなぜ必要だと思ったのか理由も書きましょう。【発】思いつかない場合は，この表に書かれてある学習項目の中から選びましょう。付箋に選んだ学習項目の番号と理由を書きましょう。〈学習項目の例〉１化石のでき方２地層のでき方３プレートの動き４大地の変動５海が山になるのか６山のでき方７火成岩以外の岩石のでき方８その他〔班で交流〕【発】班で意見を交流します。ホワイトボードに出てきた意見を書いてください。表から選んだ意見の場合は，その番号を書いてください。また，その意見を出した人が何人いるか数をまとめて書いてください。〔全体で交流〕【発】ホワイトボードを前に持ってきてください。 | ・個人で考える際に，後の班での意見交流が円滑に進むように，自分の意見を付箋に書かせて，意見を視覚化させる。◇ゼロから学習内容を考えにくい生徒が多い場合に，学習内容の項目をいくつか書いた表を提示する。（小学校で学んだ内容も入れる）・班→全体で意見を交流することで，自分たちが課題解決のためにどのような学習内容が必要だと感じているか全体で共有し，意見を価値づけ，他者の意見を聞いて新たな発見に結びつける。※生徒実態によっては，学習項目の例を示すのではなく，生徒が自分で学習内容を考えたり，生徒の発言からキーワードをピックアップしたりして学習内容を考えさせたい。・班で意見をまとめる際は，班員の意見をホワイトボードに書かせる。提示した表の中に書かれた学習項目から選択した意見は，その番号を書き，その項目を選んだ人の人数を記録させる。後の全体交流時にこのクラスの意見の傾向を示して意見の価値づけをする。・全体での交流時は，班でまとめたホワイトボードを前の黒板に掲示する。また，学習項目の例から選んだ人がどの項目に何人いるか視覚化するために，各学習項目の番号が書かれた表を準備し，集計結果を書く。 | ・設定した課題を科学的に探究し解決するために必要な学習内容を考えている。（自然事象へ関心・意欲・態度） |
| 　まとめ・振り返り（１０分） | ９　振り返りをする。【発】今日の振り返りは次の視点で書きましょう。①これから一番学習してみたいと思ったこと②わからなかったこと①・私は石灰岩のでき方について一番学習してみたいです。・化石のでき方について学習してみたいです。・大昔の府中市のようすについて学習してみたいです。・府中市の山の上でサンゴの化石が見られる本当の理由が知りたいです。②・サンゴの化石がどの部分かよくわかりませんでした。　・海にいるサンゴが，なぜ山の上で化石が見つかったのか分からないです。 | ・振り返りでは，次の視点で書かせる。①友達の意見も踏まえて自分がこれから一番学習してみたいと思ったことを書かせて，今後の展開に向けて学習意欲を高めてさせる。②分からなかった内容があれば書かせて，次回の授業でその内容を確認して全員がわかる授業を目指す。 |  |

（４）板書計画

|  |
| --- |
| 疑問探究課題なぜ海にいるサンゴの化石が上下の山にあるのだろうか。↓・↓・↓・↓◯予想スタート：海の中でサンゴが死ぬ  ゴール　：上下の山でサンゴの化石が見つかる○必要だと思う学習内容◯なぞの岩石①花こう岩　→　白くて等粒状組織だから。②サンゴの化石を含んだ岩石（石灰岩）　サンゴ　：あたたかくて浅い海発見場所：上下の山 |

集計した人数を　　　記入する

提出されたホワイトボードを貼る