理科学習指導案

授業　海田町立海田中学校

研修グループ　Ａグループ

大竹市立大竹中学校

廿日市市立廿日市中学校

府中町立府中緑ケ丘中学校

１　日　　　　　時　　　　平成28年10月12日（水）５校時

２　学年・学級　　　　第１学年３組（男子22名　女子14名　計36名）

３　単元名　　　　身の回りの物質「密度」

４　単元設定の理由

・単元観

本単元は，中学校学習指導要領理科，第１分野（２）ア(ｱ)「身の回りの物質の性質を様々な方法で調べ，物質には密度や加熱したときの変化など固有の性質と共通の性質があることを見いだすとともに，実験器具の操作，記録の仕方などの技能を身に付けること。」の内容を受けて設定したものである。

　中学校における化学的分野の初めての単元であり，目的に沿った観察・実験を計画させたり，根拠を

示して考察させたりするなどの探究的な活動を通して，観察・実験の技能を習得させ，自らの考えを導

き，表現する能力や態度を養う上でも重要な単元でもある。

・生徒観

　以下の表は平成27年度全国学力・学習状況調査における【小学校第６学年　児童質問紙】の質問事

項の一部と肯定的回答を行った海田町児童の割合である。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 理科の勉強は好きですか | 79.5％ |
|  | 理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか | 77.1％ |
|  | 理科の授業で，自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしていますか | 53.9％ |
|  | 理科の授業で，自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか | 78.3％ |

①，②，④の質問から，約８割の生徒が理科に対して苦手意識を感じておらず，既習事項を日常生

活に活用しようとしており，観察・実験に対して目的意識をもち，見通しをもって取り組んでいるといえる。一方で，③の質問からは，自分の考えをもち，それを説明したり発表したりすることには課題が見られ，科学的な思考力・表現力の育成につながる学習活動が十分とはいえないと考える。

　また，本調査の「実験結果を分析・解釈する力」を必要とする問題の平均通過率が46.1％と低い状況にある。

・指導観

　指導に当たっては，課題解決学習の展開に沿って追究していく。このとき，教師が課題，検証方法を提示してばかりでは，生徒自身による課題解決学習を成立させにくい。そこで，導入部分で「あれ？」「どうして？」「どうなっているの？」等，生徒の認知的葛藤を喚起する事象を提示し，事象を見て生徒が感じた疑問を焦点化して，「課題」として設定する授業を展開する。そして，「課題」に対する生徒の予想を基にして，検証方法を生徒自らが考える場面を設け，「○○について調べれば，◇◇のようになるはずだ」等，仮説をもつことができるようにする。また，「課題」を解決するために，本時に追究する内容を「めあて」として設定し，生徒が本時の学習の目的意識を明確にして追究できるようにする。これらの学習活動を通して，生徒に主体的に課題解決学習に取り組ませる。

　また，協働的な思考の場の工夫として，課題解決学習の予想，考察の場面では，一人一人が自分の考えをまとめた後，ペアトークを取り入れ，互いの考えを伝え合わせることで，表現力の育成を図るとともに，自分とちがう見方や考え方に触れさせて，科学的な思考力を養うことができるようにする。このとき，考える視点がなければ生徒は考えにくいため，予想の場面では４つ（①既習事項を振り返って考える②生活経験と結び付けて考える③頭の中で思考実験をして考える④教科書や資料集で調べる），考察の場面では３つ（①結果からわかる考察②課題の答えを説明する考察③日常生活の事象を結びつけた考察）の視点を与える。また，自分の考えを全体に伝える際には，ICT機器を活用し，記述したものを全体で可視化することで共有できるようにする。

５　単元の目標

　身の回りの物質には密度という固有の性質があることを見いだし，実験器具の操作，記録の仕方などを身に付け，複数の物質の密度の関連について考察することを通して，密度についての理解を深める。

６　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 |
| 身の回りの物質の密度に関する事物・現象に進んで関わり，それらを科学的に探究すべく自らの考えをもち，発表しようとするとともに，事象を日常生活との関わりでみようとする。 | 身の回りの物質の密度に関する事物・現象の中に課題を見いだし，自らの予想を立て，物質固有の密度や複数の物質固有の密度の関連などについて，自らの考察を表現することができる。 | 密度を求めるための実験器具の基本操作を習得するとともに，結果の記録や整理の仕方を身に付け，計画的に実験を実施できる。 | 物質の固有の密度について基本的な概念を理解することができる。 |

７　指導と評価の計画

全５時間

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 次 | 学習内容（時数） | 評　価 | | | | | |
| 関 | 考 | 技 | 知 | 評価規準 | 評価方法 |
| 一 | 【どのようなものが水に沈み，浮くのだろうか。】（１）  ・物体の体積が大きいのに浮いたり，体積が小さいのに沈んだりする事象提示から課題を設定する。  「えー！ペットボトルの切れ端は沈むのかぁ！」  「ペットボトルの切れ端は沈むのに，ボウリングの球は浮くのはなぜだろう？」  「物体の水に浮く，沈むは何と関係あるのかな？」  ・同じ体積あたりの質量を密度といい，密度は物質固有の性質であることを知る。 | ○ |  |  | ○ | ・水に浮いたり沈んだりする物質の条件について自分の考えを発表しようとしている。  ・密度は物質固有の性質であることを理解している。 | 行動観察発表  ワークシート |
| 二 | 【様々な金属を見分けるにはどうしたらよいだろうか】（１）  ・未知の金属の密度を求めるために，体積や質量をはかる。  ・計算により求めた値から，未知の金属が何か特定する。 |  | ○ | ○ |  | ・てんびんやメスシリンダーを正しい方法で操作し，値を正確に読み取っている。  ・実験結果から密度を求め，  様々な金属を特定している。 | 行動観察  ワークシート |
| 三 | 【どれが本物の金だろうか】（１）  ・様々な物質の体積と質量のデータから密度を求め，金の密度と比較し，データの中から本物の金を特定する。 |  |  | ○ |  | ・密度を計算から求めている。 | ワークシート |
| 四 | 【水は油に沈むのに，エタノールは油に浮くのは，水と油とエタノールの性質にどのようなちがいがあるからだろうか。】（１）〔本時〕  ・水，油，エタノールの体積や質量をはかり，密度を求める。結果から，３種類の物質の密度の関連を考察する。 |  | ○ |  |  | ・水と油とエタノールの密度の大小に着目して，水が油に沈んだり，エタノールが油に浮いたりする理由を説明している。 | ワークシート  発表 |
| 五 | 評価問題（１）  ・水，油，エタノールの３層の間にスイカとリンゴが浮いていることを，単元で学習したことを用いて説明する。 |  | ○ |  |  | ・物質と密度を関連付けて説明している。 | テスト |

８　本時の展開

（１）本時の目標

　　　水が油に沈んだり，エタノールが油に浮いたりする現象について考える場面で，３種類の物質の密度に着目し，それぞれの物質の体積や質量をはかり，密度の値を求め，比較することを通して，密度の小さい物質が密度の大きい物質に浮くことを見いだす。

（２）本時の評価規準

　　　水と油とエタノールの密度の大小に着目して，水が油に沈んだり，エタノールが油に浮いたりする理由を説明している。【科学的な思考・表現】

（３）本時の学習展開（４時間目／全５時間）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学習活動  予想される生徒の反応（ア～ソ） | ◇指導上の留意事項  ★めざす生徒の姿  ◆「努力を要する」状況と判断した  生徒への指導の手立て | 評価規準〔観点〕  （評価方法） |
| １　水が油に沈む現象と油にエタノールが浮く現象から課題を設定する。  ア　水と油はもともと混ざらないのだ。  イ　入れる量や順番によって変わるのだろう。  ウ　どうして，水は油に沈むのに，エタノールは油に浮くのだろう。  水は油に沈むのに，エタノールは油に浮くのは，水と油とエタノールの性質にどのようなちがいがあるからだろうか。  課　題  ２　課題に対する予想を確認し合い，検証方法を考え，本時のめあてを設定する。  エ　水，油，エタノールの密度がちがうはずだ。  オ　水は油に沈んで，エタノールは油に浮くのだから，水，油，エタノールの順に密度が小さくなるにちがいない。  カ　質量，体積をはかればよい。  キ　体積をメスシリンダーではかって，質量をてんびんではかれば求められる。  水・油・エタノールの体積と質量をはかり，密度を求め，３つの物質の密度を比較しよう。  めあて  ３　予想を検証する実験を行う。  ク　やっぱり油は密度が小さい。  ケ　油は水に比べて密度が小さいから，油は水に浮くのだ。  ４　実験結果をもとに考察し，発表する。  コ　３種類の密度は違うことがわかった。  サ　水は油よりも密度が大きい。だから，水は後から入れたのに，水は油に沈んだんだ。  シ　油は水よりも密度が小さい。だから，ドレッシングは油が浮いているんだ。  ５　本時の学習の振り返りをする。  ス　はじめ，水と油は混ざらないということしか考えていなかったけれど，密度がちがうから油が水に浮くということがわかった。  ６　本時の学習を次時の学習につなげる。  セ　氷は油には沈むのじゃないかな…。  ソ　油よりも氷は密度が小さいから，浮くのだな。 | ◇まず油，水の順にビーカーに入れて，水が油に沈む現象を提示する。イのような意見があれば，水と油の量や注ぐ順番によって浮き沈みが決まるわけではないことを演示実験によって気付かせる。  ◇次に別のビーカーに油，エタノールを順に入れ，油にエタノールが浮く現象を提示し，ウのような意見を受けて，課題を設定する。  ◇課題を記入して，すぐに予想を考えている生徒を肯定的に評価し，予想を考えるように促す。  ◇エのような意見を受けて，水，油，エタノールの密度の大小について問う。  ◆予想を書けない生徒には，金属を見分けた方法について対話し，密度の概念を想起させる。  ◇密度を求める方法を考えるように促す。  ◇体積は班ごとで決めてよいが，上限を30cm3とする。液体を入れる前にメスシリンダーの質量をはかることを伝える。  ◇プラスチックはエタノールに反応し，破損するおそれがあるので，メスシリンダーはガラス製を用いる。  ◇次の観点で机間指導を行う。  ・３つそれぞれのメスシリンダーの質量をはかり忘れていないか。  ・メスシリンダーの目盛りを最小目盛りの1/10まで読んでいるか。  ・密度の計算を間違っていないか。  ◇実験の結果，誤差が大きくなった班については，その理由を考えさせる。  ◆考察を書けない生徒には，水と油とエタノールの違いについて問い，密度を視点に対話する。  ◇まとめ終わった生徒から，隣同士で互いに発表し合うように促す。  ◇シのように生活経験と結び付けて考えている生徒の意見を取り上げる。  ★めざす生徒の姿  　水が油に沈んだり，エタノールが油に浮いたりするのは，水と油とエタノールに，密度の違いがあるからだ。水は油より密度が大きいので，油に沈む。エタノールは油よりも密度が小さいので，油に浮く。  ◇自分の見方や考え方の変容や変容に役立ったことについてまとめている生徒の振り返りを紹介する。  ◇氷は水に浮くが，油では浮くのか沈むのか問い，実際に現象を演示する。  ◇ソのような生徒の意見を取り上げ，固体と液体の間でも，密度の大小と浮き・沈みが関係あることを確認する。 | 水と油とエタノールの密度に着目して，水が油に沈んだり，エタノールが油に浮いたりする理由を説明している。  〔科学的な思考・表現〕  (ワークシート，発表) |

（４）板書計画

　課題　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　めあて

水は油に沈むのに，エタノールは油に浮くのは，　　　　　　　　　　『水・油・エタノールの体積と質量をはかり，密度を求め，

水と油とエタノールの性質にどのようなちがいがあるからだろうか。　　　　　　　　　　　　３つの物質の密度を比較しよう。』

予想　　　　　　　　方法　　　　　　　　　　　　　考察

　密度　　　　　　　　　　　　制限時間　　まで　　　　　　　　　　　　３種類の密度はちがう。

　　⇒（質量÷体積）　　　　　※メスシリンダーだけの質量をはかって　　　水は油よりも密度が大きいので，油に沈む。

おくことを忘れずに！

　　　　　　　　　　　　　　　※ 目盛りは１／10まで！　　　　　　　　　 だから，ドレッシングは油が常に浮いているのだ。

※黒板に向かって右側にテレビを用意しておき，パソコンを使って，実験結果を映し出せるようにしておく。