

理科授業案(公開授業I)(各教科の概要・授業案：理科)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-02-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 川口, 貴則 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00024627

理科授業案（公開授業Ⅰ）

授業者 川口 貴則

- 1 日 時 平成 29 年 11 月 10 日（金）10:00～10:50
- 2 学 級 1 年 C 組（男子 16 名 女子 24 名 計 40 名）
- 3 単 元 名 気体の性質
- 4 単元目標

（１）各要素と単元目標の関連

意識した要素	単元目標
【要素 A】 気体の性質に関する基礎的な知識・観察実験技能	・気体の発生方法や性質を理解し，気体の性質にあわせた採集方法を選ぶことができる。 （知識・理解） ・適切な実験器具を用いて正しい方法で気体を発生・採集することができる。 ・採集した気体の性質を調べる実験を適切かつ安全におこない，結果をレポートなどにまとめることができる。 （観察実験の技能）
【要素 B】 観察や実験結果，資料を定性的，定量的に分析し，解釈する力 意思決定する際に，科学的根拠を活用しながら他者と議論する力	・実験結果から発生した気体の種類による特性を見いだすことができる。 ・気体の性質が関わる身近な課題について，自分が集めた科学的根拠をもとに議論することができる。 （科学的な思考・表現）
【要素 C】 気体の性質を利用した身近な課題に対し，主体的に関わろうとする態度 自然事象や科学技術に対する興味や疑問	・気体の性質が関わる身近な課題について，意欲的に調べたり考えたりしようとする。 ・自分たちの生活をより豊かにするために，気体の性質が効果的に活用されていることを実感できる。 （関心・意欲・態度）

（２）要素育成の判断基準（特に意識したもの）

【要素 A】 気体の性質に関する基礎的な知識・観察実験技能

検証方法：単元終了後の調査問題
気体の性質に関する調査問題の正答率

【要素 B】 意思決定する際に，科学的根拠を活用しながら他者と議論する力

検証方法：第 1 時と第 5 時追究用紙の記述や行動観察
3 他者の意見に対し，その内容（長所や短所など）を理解した上で，科学的な根拠をもとに批判意見を言ったり，説明が曖昧な部分を質問したりすることができる。
2 科学的な根拠をもとに，自分の意見を他者に主張することができる。
1 自分の意見の根拠が科学的なものとなっていない。

【要素C】課題に対し、主体的に関わろうとする態度

検証方法：第1～5時行動観察や、追究用紙・一枚ポートフォリオ用紙の記述	
3	気体の性質に関わる身近な課題の解決に対して自分の意見をもつために、観察実験や議論に意欲的に取り組み、日常生活とのつながりを実感することができる。
2	気体の性質に関わる身近な課題の解決に向けた観察実験に意欲的に取り組むことができる。
1	気体の性質に関わる身近な課題の解決に向けた観察実験に取り組めない。

5 単元について

(1) 教科テーマと単元との関わり

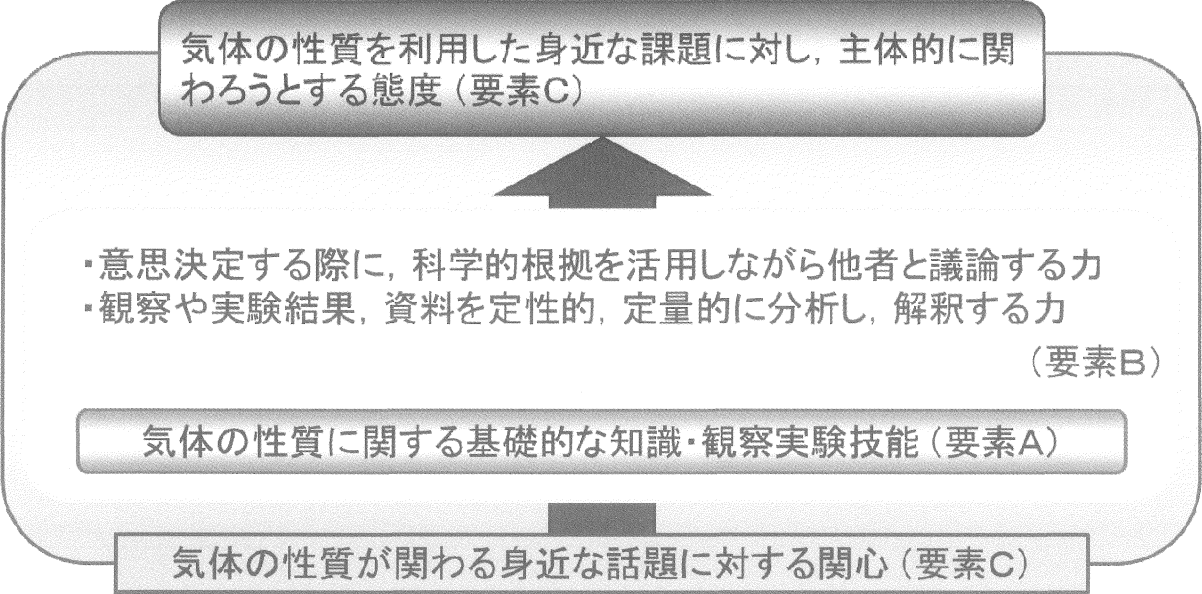
本年度、本校理科部では、「意思決定する際に、科学的根拠を活用しながら他者と議論する力」の育成に重点を置いている。それは、生徒を取り巻く課題に対して科学的な視点をもって他者と議論を重ねることで、よりその課題に対する関心が高まると考えているからである。議論の際は、「一長一短のある複数の選択肢を、科学的根拠をもとに吟味し、意思決定できるもの」「観察・実験結果が他者と同じでも、個人の価値観や解釈の仕方、その活用の仕方によって導き出される結論が異なるもの」を話題とし、実際に自分で得た科学的根拠をもとに、他者と議論を重ねられることをめざしている。

本単元は、気体の発生や採集の実験をおこない、それらの性質について学習する単元である。気体は、私たち人類や生物の生存にとって欠くことができない重要なはたらきをすることはもちろん、製造業でその原料や中間材、あるいは品質向上、省エネや製造プロセスの安全のためなど、幅広く産業全般に使われている。ただし、気体自体は、無色透明なものがほとんどであり、さまざまな気体が化学、エレクトロニクス、発電、医療など、多くの産業分野でどのように活用されているのかは、製品の完成形を見たとしてもイメージすることは難しい。そこで、生徒が気体の有用性を感じることができる課題として「商品の品質を守るために、缶ボトルに充填する気体選び」を設定した。学習を進める中で、気体の性質やそれによって引き起こされる現象についての基礎的な科学的知識を学んでいき、単元の終末ではそれまでに学んだことを活用し、缶ボトルに充填する気体選びをおこなう。

充填する気体の候補は、「アンモニア」「酸素」「水素」「窒素」「二酸化炭素」の5つである。そして、気体を選ぶ情報として、「気体の性質（色・臭い・水溶性・反応性など）」「気体の価格」が挙げられる。本単元を貫く文脈として「工場長として、ボトル缶に入ったコーヒーの美味しさを届けるために、ボトル缶にどんな気体を充填しますか？」を設定することで「気体の性質」を理解することに必要感が生まれ、気体選びの際に必要な科学的根拠を学習しながら集めていくことができる。そして単元の終末には、科学的根拠となる「気体の性質」と、非科学的な根拠である「値段」などと照らし合わせながら、充填する気体選びをおこなう。

本単元の学習を進めていく中で、気体の性質に関する必要な実験観察・調べ学習をおこなうことで科学的な知識を身に付け、それをふまえて課題解決に向けた科学的な根拠を見つけさせたい。そして、得られた根拠の長所や短所、解釈の仕方の違いによって、他者との活発な議論を経て意思決定する姿をめざしたい。そして、実際に私たちの生活を豊かなものに変えるために使用されている気体の性質を扱って議論を重ねることで、「気体の性質を利用した身近な課題に対し、主体的に関わろうとする態度」の育成も試みる。

また，本単元で意識した各要素のつながりを構造化したものを，図1に示す。



【図1：本単元で意識した各要素の構造図】

(2) 指導計画（5時間扱い）

時	【 】教材名	○ 目標	・ 学習内容	主な要素		
				A	B	C
第1時	【お客様に『美味しい』を届けたい ボトル缶に充填する気体は??…单元ガイダンス】	○ コーヒーの入ったボトル缶に充填するのにふさわしい気体の条件を考える活動を通して，気体の性質について理解したいという思いをもつことができる。	【要素C】（関心・意欲・態度） ・ 商品の品質を守るために，気体（二酸化炭素・酸素）が活用されている例を紹介する。 ・ コーヒーの入ったボトル缶の観察をおこない，ボトル缶に充填するのにふさわしい気体の条件を考える。			◎
第2時	【気体の集め方・アンモニアは充填する気体としてふさわしい？ 検討会①】	○ 気体の採集には3つの方法があり，気体の特徴に合わせた採集方法を選択する必要があることを理解する。 【要素A】（知識・理解）（観察実験の技能） ○ アンモニアを『ボトル缶に充填するのにふさわしい気体の条件』に照らし合わせて，その性質を調べる実験を適切かつ安全におこなうことができる。 【要素A】（観察実験の技能） ○ 結果・考察をレポートにまとめ，調べたアンモニアの性質をもとに，充填する気体としてふさわしいのか他者と議論し，検討することができる。 【要素B】（科学的な思考・表現） ・ 気体の3つの採集方法を理解し，アンモニアを『ボトル缶に充填できる気体の条件』に照らし合わせて，その性質を調べる実験を		◎	◎	

	おこなう。 ・結果・考察をレポートにまとめ、アンモニアが充填する気体としてふさわしいのか検討する。			
第3時	【水素と二酸化炭素の性質を明らかにしよう】 ○水素と二酸化炭素を『ボトル缶に充填するのにふさわしい気体の条件』に照らし合わせて、それぞれの性質を調べる実験を適切かつ安全におこない、その結果をレポートにまとめることができる。 【要素A】（観察実験の技能） ・水素と二酸化炭素を『ボトル缶に充填できる気体の条件』に照らし合わせて、その性質を調べる実験をおこない、その結果をレポートにまとめる。	◎		
第4時 (本時)	【充填する気体としてふさわしいものは？ 検討会②】 ○窒素を『ボトル缶に充填するのにふさわしい気体の条件』に照らし合わせて、その性質を調べる実験を適切かつ安全におこない、その結果をレポートにまとめることができる。 【要素A】（観察実験の技能） ○これまでの観察実験結果をまとめ、それぞれの気体の性質を明らかにして、3つの気体（水素・二酸化炭素・窒素）のどれがボトル缶に充填する気体としてふさわしいか他者と議論し、検討することができる。 【要素B】（科学的な思考・表現） ・窒素を『ボトル缶に充填するのにふさわしい気体の条件』に照らし合わせて、その性質を調べる実験をおこない、これまでの3つの気体の結果から、どの気体がボトル缶に充填する気体としてふさわしいか検討する。	○	◎	
第5時	【お客様に『美味しい』を届けたい。 ボトル缶に充填する気体は？？最終検討会】 ○酸素を『ボトル缶に充填するのにふさわしい気体の条件』に照らし合わせて、その性質を調べる実験を適切かつ安全におこない、その結果をレポートにまとめることができる。 【要素A】（観察実験の技能） ○コーヒーの入ったボトル缶に充填する気体にふさわしいものを、自分がこれまで集めた気体の性質に関する知識を手がかりに他者と議論し、選ぶことができる。【要素B】（科学的な思考・表現） ○私たちの生活をより豊かにするために、気体がもつ性質が効果的に活用されていることを実感できる。 【要素C】（関心・意欲・態度） ・これまでの学習で獲得してきた気体（アンモニア・水素・二酸化炭素・窒素・酸素）の性質に関する知識を手がかりに他者と議論し、ボトル缶に充填する気体を選ぶ。 ・食品を長期保存したり、食品の発色を良くしたりするために、気体の性質が効果的に活用されていることを実感する。	○	◎	◎

※指導計画作成にあたり、重点的に意識した要素を◎、意識した要素を○とした。



・亜硝酸アンモニウムという物質に熱を加えると、窒素が発生するんだね。 ・窒素は、無色で無臭の気体だね。 ・窒素の集め方はどうしよう？まずは最も純粋な気体が集められる水上置換法でやってみようかな。 ・窒素は、水上置換法で集めることができるね。水に溶けにくい気体なのかな？ ・窒素の水への溶けやすさを調べるために、水上置換法でペットボトルに集めて、振ってみよう。気体が水に溶けたら、ペットボトルが大きくへこむぞ。 ・ペットボトルはまったくへこまないね。やはり、窒素は水に溶けにくい気体なんだね。 ・窒素を集めた試験管に、火のついた線香やマッチを近付けると、その火が消えるね。 ○ 3つの気体（水素・二酸化炭素・窒素）がボトル缶に充填する気体としてふさわしいか検討しよう。 <水素> ・水素は無色・無臭で水に溶けにくいし、充填する気体として使えると思うな。 ・商品の安全性を考えたとき、火と反応するのが怖いね。お客様にもしものことがあったら、企業として責任を取らなければいけないからね。 ・水素水という商品が健康に役立つって話を聞いたがあるよ。だから、ボトル缶の中に水素が充填されていても問題はないと思う。 ・水素って安全に管理ができるのかな？製造過程の段階で水素を扱うのは、危険だと思うよ。無色・無臭だから、万が一漏れていても気付くことはできないし、もし工場内の水素が充滿して火と反応してしまったら、工場に被害が出てしまうよね。 ・水素は 5.80 で 980 円だね。他の気体に比べて値段が高いね。企業の運営面から考えると、なるべく安い気体を使いたいよね。 <二酸化炭素> ・炭酸飲料には多量の二酸化炭素が溶けているんだよね。だから、ボトル缶に充填する気体は、二酸化炭素で構わないんじゃないかな。 ・コーヒのボトル缶に二酸化炭素を充填するのはどうなのかな？人にはあまり良い影響を	いて、実験をおこなう。 ・課題解決につながる科学的根拠を見つけることができるか机間指導で確認をする。 ◎窒素を『ボトル缶に充填するのにふさわしい気体の条件』に照らし合わせて、その性質を調べる実験を適切かつ安全におこない、観察実験結果をレポートにまとめることができる。 【要素A】（観察実験の技能） ・水素・二酸化炭素・窒素のうち、1つの気体だけに注目するのではなく、それぞれの気体を缶ボトルに充填させた場合どのようなメリット・デメリットがあるのかを科学的な根拠や自分もっている知識を活用して話し合いを進めるように促す。 ・検討であるため、この時点で結論を出さなくても良いことや1つの気体に絞らなくても良いことを伝える。 ・一斉では、なるべく多くの生徒が意見を言えるように、フリートーク形式でおこなう。発表内容が議論の途中でも良いことを伝える。	小集団 15 分 ↓ 一斉 10 分
---	---	---

与えない気体というイメージがあるけど…。そんなに多量の二酸化炭素を入れるわけではないから大丈夫だと思うけど…。ボトル缶を開けたときに、消費者が嫌な感じにならないかな？ ・二酸化炭素は、少し水に溶けてしまうよね。しかもその液体は酸性になってしまう。もともと二酸化炭素が溶けている炭酸飲料には、影響はないと思う。でも、コーヒーに二酸化炭素が溶けてしまったら、コーヒーの味が変わってしまう（ちょっと酸っぱくなる？）かもしれないよ。 ・もし二酸化炭素を充填したとして、輸送などの揺れでその二酸化炭素が液体に溶けてしまったら…。今回のペットボトルのようにボトル缶がへこんでしまうってことにならないだろうか？そうならないように、ボトル缶の強度を上げる必要があるね。 ・二酸化炭素は、5.0ℓ で 630 円だね。水素より安くて、価格的には使いやすいね。 <窒素> ・窒素は無色・無臭で水に溶けにくいし、充填する気体として使えると思うな。 ・窒素の性質って一体何なんだ？ 水に溶けたり、火と反応したりすることもない…。まったく反応しないと言うことが、窒素の特徴なのかな？この気体は役に立つのかな？ ・窒素は空気中に最も存在する気体であるって聞いたことがあるよ。たしか空気の 80% くらいが窒素だったかな。でも、あんまりその性質や被害を聞いたことがないよね。だから、人にはほとんど影響のない気体なのかな？ ・窒素は、5.0ℓ で 630 円だね。二酸化炭素と同じ価格だから、価格的に迷うね。 ・まだ酸素の実験をしていないね。酸素は私たち人間にとっても必要なものだし、最も身近に感じるから、充填する気体として一番効果的だと思うよ。 ・気体は目に見えないけど、それぞれに特徴があるんだね。今回はボトル缶に注目しているけど、他にはどんな使われ方をしているんだろう？調べてみようかな。	◎これまでの観察実験結果をまとめ、それぞれの気体の性質を明らかにして、3つの気体（水素・二酸化炭素・窒素）がボトル缶に充填する気体としてふさわしいか検討することができる。 【要素 B】 (科学的な思考・表現) ・次の時間に酸素の性質を明らかにして、最終検討会をおこなうことを伝える。 ・本時の感想を一枚ポートフォリオに記入する。	一斉 5分
--	---	---