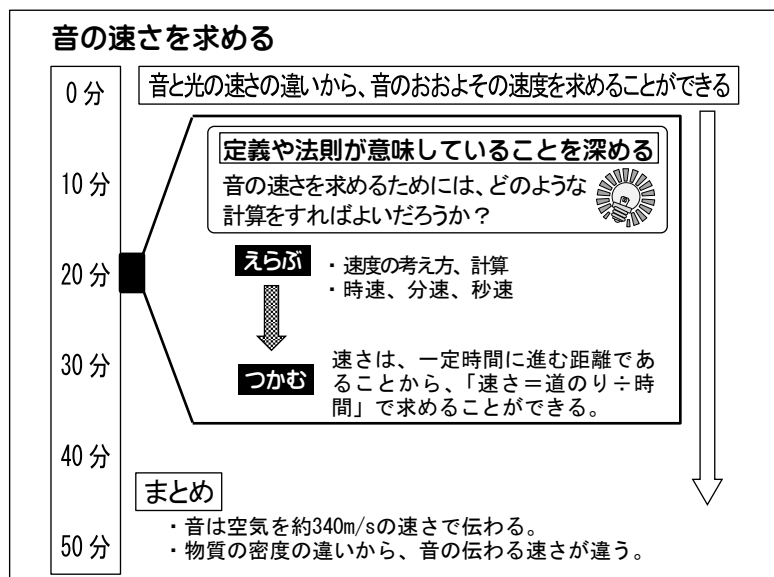


音による現象（全6時間）

時	学習内容	気付いて学ぶ活動	
		問いかけ	えらぶ
1	音が発生するしくみ 関 思 技 知	2 結果の見方を高める 音を出している3つのものに共通している特徴はなんだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> ・楽器を演奏した経験 ・糸電話などの音が出る工作 ・動物や植物の観察、分類
2	音の伝わり方 関 思 技 知	3 観察・実験の方法を考える 音が空気によって伝わっているということを、どのような方法で確かめればよいのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> ・仮説を立てて考える経験 ・音が聞こえるという現象 ・水の中でも音が聞こえるという経験 ・共振 ・真空
3	音の伝わる速さ 関 思 技 知	2 課題に対して予想や仮説をもつ 花火を見たときに、花火が光ってから音が聞こえるのはなぜだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> ・花火や雷を見た経験 ・速度の考え方、計算 ・グラウンドなどの広い場所で合図を聞いた経験
4	音の速さを求める 関 思 技 知	2 定義や法則が意味していることを深める 音の速さを求めるためには、どのような計算をすればよいだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> ・速度の考え方、計算 ・時速、分速、秒速
5	音の大小と高低 関 思 技 知	4 操作の意図を捉える 音の高低と音の大きさは関係あるだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> ・対照実験 ・楽器を演奏した経験
6	音源の振動と音の関係 関 思 技 知	6 結論を深める 音が高くなると、弦の振動の速さはどうなっているだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> ・楽器の演奏 ・モノコードの振動のようす ・メトロノームの音 ・扇風機の風切り音



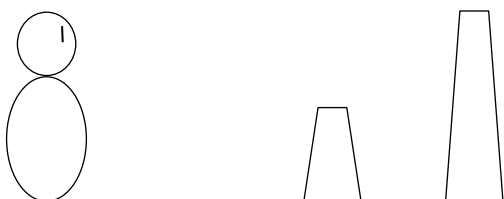
音と光の速さの違いから、音のおおよその速さを求めた授業です。すぐに「道のり÷時間」で速さを求めるのではなく、音の速さを求めるために道のりを時間で割る理由を問いかけることで、「速さとは一定時間に進む道のりであること」をつかむことができました。

さらに、理解したことを、右の問題などで、もう一度使ってみることで、子どもはつかんだ知識が使えることを実感し、より質の高い知識として身に付けることができました。

気付いて学ぶ活動												
つかむ	活動の内容											
音を出している物体は、振動するという共通点がある。	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【結果の整理の場面】</p> <p>① 「声」「たいこ」「音さ」の3つの音を出している物体のようすを観察する。 ② 気がついたことを班の中で出し合う。 ③ 音を出している物体に共通していることは何かを、クラス全体で考える。</p>	0分										50分
0分										50分		
ブザーを密閉した容器に入れ、そのなかの空気をなくすことで振動が伝わらないようにする。	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【検証計画の立案の場面】</p> <p>① 共鳴音さから、音がまわりに伝わることに気付く。 ② 音を伝えているものが空気であると予想し、それを確かめる方法を考える。</p>	0分										50分
0分										50分		
光と音の速さに違いがあり、光に比べて音の方が遅く進むため。	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【問題の把握・設定】</p> <p>① 雷は、光が見えるのと音が聞こえるのではどちらが先か考える。 ② 花火の映像を見て、花火を近くで見たとき、遠くで見たときの光と音の聞こえ方の違いに気付く。 ③ どういう状況でも必ず光ってから音が聞こえてくる理由を考える。</p>	0分										50分
0分										50分		
速さは、一定時間に進む距離であることから、「速さ＝道のり÷時間」で求めることができる。	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【結果の整理の場面】</p> <p>① 100m離れた場所で合図と同時にブザーを鳴らし、合図が見えてから音が聞こえるまでの時間をはかしておく。 ② ①の結果から、音の速さを求める方法を考える。 ③ 計算を実行する。</p>	0分										50分
0分										50分		
大きい音を出しても、音の高さは変化しないことから、音の高低と音の大きさには関係がない。	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【予想・仮説の設定の場面】</p> <p>① モノコードの弦の長さや太さ、張りの強さなどを変え、音が高くなるのはどんなときか観察する。 ② 音が高いとき、低いときに音の大きさはどうなっていたか班で振り返る。</p>	0分										50分
0分										50分		
音が高くなるほど振動が速くなる。	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【結論の導出の場面】</p> <p>① 音の高さの違う音さを叩いて水につけたときの水しぶきのようすから、音の高さが振動数によって決まるということを見いだす。 ② 音さからわかった音の高低と振動数の関係と比較し、音が高くなっているときのモノコードの弦の振動について結論を導く。</p>	0分										50分
0分										50分		

〈使ってみる活動の例〉

やまびこは音が山などで反射して聞こえる現象です。また、1度声を出したのに、2度声が聞こえるのは2つの山に声が反射して戻ってくるからです。一度声を出して、1度目の声が2秒後に聞こえ、2度目の声が3秒後に聞こえたとき、2つ目の山までの距離は何mですか。ただし、音の速さは340m/sとします。



速さの意味を理解した子どもは、提示されている時間は、音が山まで行ってから戻ってくるまでにかかった時間であることを捉えていました。その結果、子どもは道のりを求める式の中に片道になるように $\times 1/2$ を記入することができていました。

きっかけの問いかけ

結果の見方を高める

『音を出している3つのものに、共通している特徴はなんだろうか。』

実験の共通点を探ることで、音が出る仕組みを見出すことができる。

0分

音を出している物体を調べ、音が発生するしくみについて説明することができる。

10分

気付いて学ぶ活動

展開

支援のポイント

(「声」「たいこ」「音さ」の音を出している時のようすを調べている。)
 教：実験の結果を確認します。のどに手を当てて、声を出した時、出さなかった時の違いはどうでしたか。
 A：声を出しているときは、のどが小刻みに震えていました。
 B：声を出していないときは、のどは震えていませんでした。
 教：たいこの上に置いた球はどうでした。
 C：たいこをたたいて音を鳴らした時には、跳ねていました。
 教：音さを叩いて水につけたときはどうでした。
 D：音さを水に入れた瞬間水が飛び散りました。
 教：それでは、この3つのものに共通していることは何でしょうか。
 E：すべて動いたり、ゆれていたりしていることじゃないかな。
 教：そうですね。それでは音を出している物体の特徴は何ということがいえますか。
 F：音を出している物体は振動するという特徴があるということです。
 教：その通りです。物体は音を出しているとき、常に振動しているのですね。このように、現象の共通点を探ることで、仕組みについて考えることができますね。

それぞれの実験結果を確認し、全員で共有できるようにする。

えらぶ

- ・話し合い活動
- ・比較して違いや、共通点を調べる
- こと
- ・楽器の演奏

根拠をもって考察するために、結論をはっきりとさせる。

気付いて学ぶ活動

30分

つかむ

音を出している物体は、振動するという共通点がある。

40分

まとめ：音源が振動することで音が生じる。

50分

※授業の最後に今日の授業で「どうして音源が振動することで音が生じるということがわかったの？」と子どもに「問い直し」を行うことで、子どもはまとめを導いた道筋を振り返ることができました。この問い直しを行ったことで授業全体に深まりが生まれました。

音について学習する最初の授業でした。音という生活の中で当たり前現象であるからこそ、「なぜ音が聞こえるのか」などの疑問をあまりもっていない子どもも多いと考えました。3つの音の出る現象を通して、それらの共通性から「音は振動によって生じる」ことを、見出すことができました。また、この活動を通して、ものの共通点を探るということは、しくみを推論する手立てのひとつになるということも体験することができました。

生徒 A：振動によって音が出るということがわかった。ピアノをひいていた時、ピアノがちよっと振動していた。

生徒 B：音が振動によって生まれるということを初めて知ることができた。どうやって高い音などが出るのか気になった。

授業の振り返りシートの記述より

右上は授業後の子どもが書いた感想の一部です。内容の理解だけでなく、学んだことを実生活に関連付けていたり、次の学びに向けた課題を発見できたりしていることがわかります。

きっかけの問いかけ

観察・実験の方法を考える

『音が空気によって伝わっているということを、どのような方法で確かめればよいのだろうか。』

音が空気によって伝わっているのであれば、空気をなくすことで、音が伝わらなくなるということに気付く。

0分

音がどのようにまわりに伝わっているのか、説明することができる。

気付いて学ぶ活動

展開

支援のポイント

(共鳴音さの結果より、音をまわりに伝えているものは空気だろうという予想を立てる。)

教：音さと音さに物を置いても音が伝わっているということは、音さの周りには音を伝えるものがあるのでしょうか。

A：音さと音さの間には空気があるから、空気が音を伝えているのだと思います。

教：それでは、音が空気によって伝わっているということを、どのような方法で確かめればよいのだろうか。

B：音が見えるようになればわかるんじゃないかな。

C：音さの周りに線香の煙をまけばいいんじゃないかな。

D：水の中で音を鳴らしてみるとどうかな。

教：面白い意見ですね。でも、音が鳴って煙が動いているところを見たことがありますか。

E：んー、見たことないな。ということは、この実験では空気によって音が伝わることはわからないんじゃないかな。

教：それでは、見えるもの以外で考えることはできないかな。

F：それなら、空気がないところで音を鳴らすとどうだろう。

教：空気がないところで音が鳴らないと、音を伝えているものは空気ということが言えそうですね。それでは、空気をなくした状態で音を鳴らしてみましよう。

共鳴音さを見せることで、音が伝わるということに気付かせる。

えらぶ

- 真空
- 音が聞こえるという現象
- 仮説を立てて考える経験
- 水の中でも音が聞こえるという経験

子どもが考えた意見を問い直すことで、本当に証明できる方法を導き出す。

気付いて学ぶ活動

20

30

40

つかむ

ブザーを密閉した容器に入れ、そのなかの空気をなくすことで振動が伝わらないようにする。

実験：簡易真空ポンプで容器の中の空気を抜き、中のブザーの音の変化から、空気は音によってまわりに伝わっていることに気付く。

まとめ：音が空気を伝わる時、空気の振動が次々と伝わる。

音は振動をまわりに伝え、波としてすべての方向に伝わっていく。

50分

空気をなくすことで、空気が音を伝えていることを確かめることができるという考え方は、ぜひ子どもには気付いてほしいと思い、このように問いかけました。しかし、生徒からは「空気がないところで音を鳴らす」という意見は出ず、音源の周りに見える煙があればわかるのではという意見が出ました。そこで、「見えるもの以外で考えることはできないかな」と全員に投げかけることで、空気をなくすと音が伝わらなくなるのではとある子どもが気付きました。それによって、子どもたちは空気を抜いていくと音が小さくなるようすに注目し、音が伝わるには音を伝えるものが必要であるということ意識できた授業でした。

いろいろな気体とその性質（全5時間）

時	学習内容	気付いて学ぶ活動	
		問いかけ	えらぶ
1	気体の集め方 関 思 技 知	4 操作の意図を捉える 二酸化炭素を集めるのに、なぜ水上置換法を用いるのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> • 空気が周りにあること • 空気にふくまれる気体 • 二酸化炭素の性質（小6） • 炭酸飲料 • 光合成、呼吸による気体の出入り
2	酸素と二酸化炭素の発生とその性質 関 思 技 知	5 適切な器具を選んで正しく使う 気体が酸素、二酸化炭素であると確かめるためには、何を使って調べるとよいか？	<ul style="list-style-type: none"> • 火のついた線香、石灰水 • 気体検知管 • 存在を調べるものか、割合を調べるものか
3	いろいろな気体とその性質 関 思 技 知	5 根拠をもって結論を導く フラスコの中に水を入れるとビーカーの水を吸い上げたのは、アンモニアのどの性質によるものだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> • アンモニアの性質 • 二酸化炭素が水にとける性質 • 真空
4	未知の気体を調べる方法を計画する 関 思 技 知	3 問題の要旨を捉え方針を立てる 実験の手順をわかりやすくまとめるためには、どのような表し方があるだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> • フローチャート • 部活などで作った対戦表 • 数学の証明
5	身のまわりのものから発生する気体の区別 関 思 技 知	7 仮設に沿って結果を想定する 違う実験で発生した二酸化炭素に、それぞれ石灰水を加えると、石灰水はどういう変化をするだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> • 二酸化炭素は石灰水を白く濁らせる • 気体の性質

酸素と二酸化炭素の発生とその性質

0分

10分

20分

30分

40分

50分

酸素と二酸化炭素を発生させ、それぞれの性質を調べよう

適切な器具を選んで正しく使う

気体が酸素、二酸化炭素であると確かめるためには、何を使って調べるとよいか？

えらぶ

- 火のついた線香、石灰水
- 気体検知管
- 存在を調べるものか、割合を調べるものか

つかむ

酸素：火のついた線香を入れる
二酸化炭素：石灰水を入れる

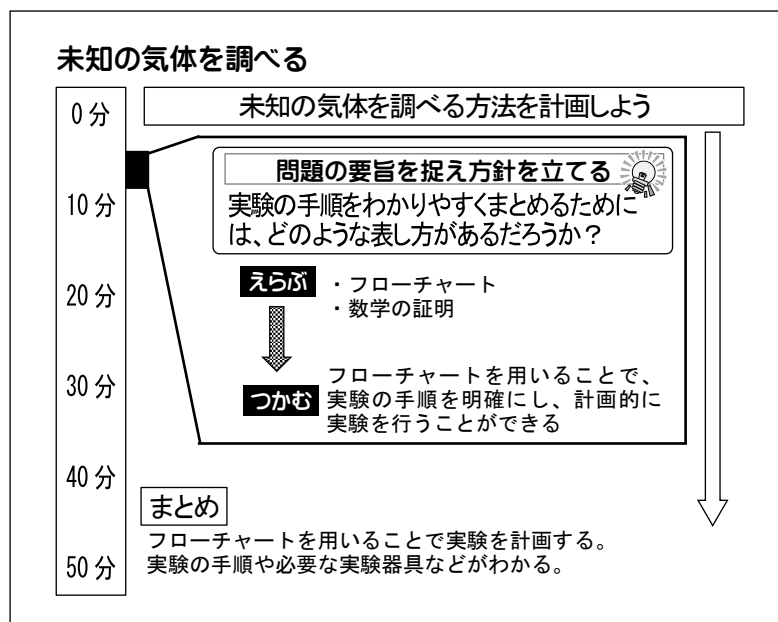
↓

まとめ

酸素はものを燃やすはたらきがある
二酸化炭素は石灰水を白くにごらせ、ものを燃やすはたらきはない

酸素と二酸化炭素を発生させ、それぞれの性質を調べる授業です。子どもたちは小学校で酸素の性質、二酸化炭素の性質についてすでに学んでいます。そこで、実験を行う前に一度立ち止まり、小学校での既習事項である酸素と二酸化炭素を確かめる方法を考えることで、実験がより意味のあるものになりました。

気付いて学ぶ活動													
つかむ	活動の内容												
<p>水上置換法は容器に気体がたまっていく様子を観察することができ、集めたい気体だけを集めることができるため。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【検証計画の立案の場面】</p> <p>① 二酸化炭素の特徴を思い出す。 ② 水に少しとける二酸化炭素を集めるのに、水上置換法を用いることの利点について考える。</p>	0分											50分
0分											50分		
<p>気体を集めた試験管の中に、火のついた線香を入れて酸素を確かめ、石灰水を入れて二酸化炭素を確かめる。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【問題の把握・設定の場面】</p> <p>① 酸素と二酸化炭素の発生方法について確認する。 ② それぞれの気体の性質から、気体を確かめる方法について意見を述べる。</p>	0分											50分
0分											50分		
<p>アンモニアが水に非常にとけやすい性質による。 (アンモニアは水に非常にとけやすいため、フラスコの中に入れて水に急激にとける。それによりフラスコ内が減圧され、水を吸い上げる。)</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【考察の場面】</p> <p>① アンモニアの性質について学ぶ ② アンモニアを発生させ、集める。 ③ アンモニアの噴水実験を行う。</p>	0分											50分
0分											50分		
<p>フローチャートを用いることで、実験の手順を明確にし、計画的に実験を行うことができる。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【結果の整理の場面】</p> <p>① 身のまわりのものからも、気体が発生することに気付く。 ② 身のまわりのものから発生した気体が何であることを予想する。 ③ 発生した気体が何であるか調べる方法を考える。 ④ 実験を正確に行うためにどのように手順をまとめればよいか考える。</p>	0分											50分
0分											50分		
<p>発生する方法が違っていても、同じ気体であれば性質は変わらないため、石灰水は白くにごる。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【問題の把握・設定の場面】</p> <p>① 実験計画を確認する。 ② 違う方法で発生した気体でも、同じ気体であれば性質は変わらないことに気付く。</p>	0分											50分
0分											50分		



未知の気体を調べるために計画を立てる授業です。

気付いて学ぶ活動を取り入れることによって、発生する気体を予想し、発生方法、集め方、性質の調べ方を計画する際、手順や必要な実験器具をはっきりとさせることができ、フローチャートなどを用いて計画的に実験を行うことの必要性に気付くことができました。

きっかけの問いかけ

適切な器具を選んで正しく使う

『二酸化炭素を集めるのに、なぜ水上置換法を用いるのだろうか。』

その気体の性質に合った集め方をするために、水上置換法、下方置換法、上方置換法の特徴について知ることで、適切な実験方法を選択することができる。その中で、水にとけやすい、とけにくいという区別だけではなく、気体の量をはかることができ、より純度の高い気体を集めるために水を使うことに気付くことができる。

0分

気体を集めるためにはどのような方法があるだろうか。

10

20

30

気付けて学ぶ活動

40

50分

気付けて学ぶ活動

展開

支援のポイント

教：次の時間は酸素と二酸化炭素を集め、その性質について調べていこうと思います。小学校で二酸化炭素の特徴については、どのようなことを学びましたか。

A：二酸化炭素にはものを燃やす働きがないことです。そのほかに、水に少しとけ、石灰水を白く濁らせることを学びました。

教：それでは、その性質から、先ほどの3つの気体の集め方を説明しましたが、どの集め方を行うとよいでしょうか。

B：水に少しとけるので、下方置換法か上方置換法かな。

教：そうですが、次の実験では水上置換法を用いて、試験管3本分の二酸化炭素を集めようと思います。

C：二酸化炭素は水にとけてなくなっていくんですか。

教：水に少しとけはしますが、全部とけてしまうわけではないんです。それ以上に水上置換法には大きなメリットがあるんですよ。二酸化炭素を集めるのに、なぜ水上置換法を用いるのでしょうか。試験管3本集めることをイメージしてみてください。

D：下方置換法、上方置換法だと、試験管にどれだけの気体が集まったかわからないことだ。

教：その通りです。下方置換法、上方置換法では、無色の気体を集めるときに、どれだけ気体が集まったかわからないですね。さらに、空気と混ざる可能性が少ないので、できるだけ水上置換法を使って集める方がわかりやすいのです。

3つの気体の集め方の特徴の違いを考える。

えらぶ

- 空気がまわりにあること
- 空気にふくまれる気体
- 気体の性質
- 炭酸飲料
- 光合成、呼吸による気体の出入り

つかむ

水上置換法は、容器に気体がたまるようすを観察することができ、集めたい気体だけを集めることができる。

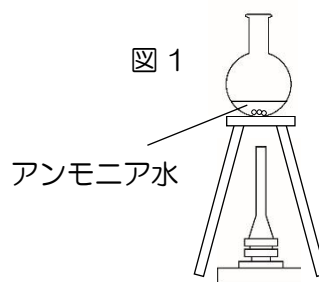
まとめ：気体の性質によって、水上置換法、下方置換法、上方置換法で気体を集める。

気体の性質に合った集め方をするために、3種類の気体の集め方について学ぶ授業でした。水に少しとける特徴がある二酸化炭素を集めるときに、なぜ水を使う水上置換法を行うのかについて考えることで、水上置換法では気体の量を測ることができることと、空気が混ざらないために純度の高い気体が得られることと

いう長所に気付くことができました。「なぜその気体をその集め方で行うのか」だけでなく、集め方の長所や短所を考えることで、気体の正確な量を測るなど、目的によって適切な方法や器具を選んで使うことができるようになります。その授業の最後に以下のような問題を解きました。「アンモニアは上方置換」とただ覚えていると、適切な装置まで書くことは難しい中で、気体の性質や気体の集め方の長所や短所に気づき、目的に応じて適切な実験方法を選ぶことができるようになっていた子どもはアンモニアの性質に合わせた実験器具を選ぶことができました。

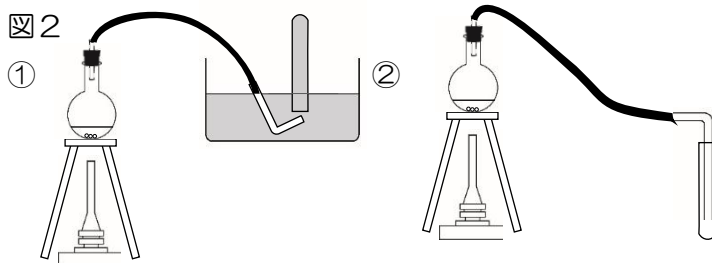
実験の計画を立てるー【適切な実験装置を選ぶ】

アンモニアを集めるために、図1のような装置を用意し、アンモニア水の中に沸とう石を入れました。その後、図2の①②の2つの方法でアンモニアを集めようとしたところ、2つとも集めることができませんでした。



(1) 図2の①、②の方法で、アンモニアを集めることができないのはなぜか。

実験	理由
①	
②	



(2) アンモニアを集めることのできる方法を、右の実験器具を用いて、下図に書きなさい。



【解答】

(1)	①	アンモニアは水にとけてしまうため。	(2)	
	②	アンモニアは空気に比べて軽いため。		

アンモニアは、主に右図のような性質があります。水にとけやすい、空気に比べて軽いという性質から、上方置換法で集めることが適切であると考えます。

考えてみよう!

アンモニアが試験管の中にたまったことを確認するためには、どのような方法があるだろうか？

	性質
色	無色
におい	刺激臭
空気と比べた重さ	軽い
水へのとけやすさ	非常にとけやすい
その他	水溶液はアルカリ性

栄養分をつくるしくみ（全6時間）

時	学習内容	気付いて学ぶ活動	
		問いかけ	えらぶ
1	葉のつき方と日光の関係 関 思 技 知	1 学習内容を学びたいことへと高める 植物によって葉のつき方は異なるが、上から見たとき共通することは何だろうか。	<ul style="list-style-type: none"> 生活科や理科で植物を栽培した経験 光の進み方 木の下で雨宿りをした経験 木陰で休んだ経験
2	光合成の行われる場所 (ふ入りアサガオの実験) 関 思 技 知	1 結果をわかりやすく整理する 葉の細胞のどの部分で光合成が行われているかをはっきりとさせるためには、どの結果とどの結果を比べればよいだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> 光合成（小6） 顕微鏡で観察実験をした経験 比較をする デンプンのでき方（小6）
3	光合成に伴う二酸化炭素の出入り 関 思 技 知	6 条件を適切に設定する 植物が光合成によって二酸化炭素を取り入れていることを示すために、なぜ何も入っていない試験管を用意するのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> 光合成（小6） ヒトの呼吸（小6） 比較をして実験を行った経験
4	光合成のはたらきとデンプンの貯蔵 関 思 技 知	1 生活との関連を考える 栄養分がたくわえられているところの例を挙げてみよう。	<ul style="list-style-type: none"> 植物のはたらき（小6） 栄養素 ジャガイモやコメとヨウ素液の反応 果物の実は甘いこと 野菜からも甘みを感じられること
5	光合成と呼吸の関係 関 思 技 知	7 仮説に沿って結果を想定する 植物が呼吸をしているならどういう実験結果になるか、していないならどういう実験結果になるだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> 光合成の実験の方法 呼吸のしくみ（小6） 光合成のしくみ
6	植物の体のつくりとはたらき 関 思 技 知	4 正しく伝わるよう表現を工夫する プリーストーリーは、実験からどのように植物が酸素を作っていると判断したのだろうか。そう考えた理由を他の班にわかりやすく伝えるために、どのような工夫をすればいいだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> 発表する経験 国語科での文章構成する力 テレビなどでプレゼンを聞いた経験



「葉のつき方と日光の関係」

気付いて学ぶ活動の前に、校庭に出て葉のつき方を観察しました。今日は「日光をうける」ということについても考えることを伝えて、観察に入ったことで見る視点が定まり、気付いて学ぶ活動を活発にできました。

気付いて学ぶ活動											
つかむ	活動の内容										
<p>どの葉も日光を効率よく受けられるように、葉が互いに重なり合わないようになっている。 ※自分の意志では動くことのない植物も、栄養分をつくるために、さまざまな工夫をして生きていることに気付く。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【問題の把握・設定の場面】 ①校庭へ出て、植物が日光を受けるためにどのような工夫をしているか、葉の大きさ、つき方などに注目して植物をスケッチする。 ②気が付いたことを班で出し合う。 ③共通点や相違点から、日光をうける工夫を見付ける。</p>	0分									50分
0分									50分		
<p>(ヨウ素溶液に反応させた葉だけを記録するのではなく、反応前の葉と比較することで、葉緑体がデンプンがつくられることがわかる。) 反応前と反応後の葉を比べることができるように結果を記録する。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【観察・実験の場面】 ①デンプンが葉の細胞のどの部分で作られているのか実験手順を説明する。 ②目的を達成するために、実験の各手順で記録に残さないといけないことは何かを話し合う。 ③光合成をしている葉としていない葉のヨウ素液の染色前、染色後を観察する。</p>	0分									50分
0分									50分		
<p>結果のちがいが、生物のはたらきによるものであることを明らかにするため。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【検証計画の立案の場面】 ①植物が光合成を行うとき、どのような気体が入り出しているか思い出す。 ②植物が二酸化炭素をとり入れているのであれば、どういう結果になるか予想する。 ③何も入ってない試験管に石灰水を入れるとどうなるか予想する。 ④2つの試験管の結果の違いから、結果の違いが植物のはたらきによるものであることに気付く。</p>	0分									50分
0分									50分		
<p>果実(バナナ)や種子(ソラマメ)、根(サツマイモ)や地下茎(ジャガイモ)に光合成で作られたデンプンがたくわえられる。 ※光合成によってつくられたデンプンを蓄えているところが、食べ物になっているものも多いことに気付く。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【結論の導出の場面】 ①光合成のしくみをまとめる。 ②光合成によってデンプンができ、そのデンプンによって身のまわりの食べ物などがつくられていることに気付く。</p>	0分									50分
0分									50分		
<p>呼吸をしていれば葉の入っている袋の中の空気だけが石灰水を白くにごらせ、呼吸をしていなければ石灰水と反応しない。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【予想・仮説の設定の場面】 ①植物が呼吸をしているか、していないか予想する。 ②暗室に一晚置いた「空気と植物」と「空気だけ」の袋から、どうなるか実験結果になれば植物が呼吸をしている、していないといえるか仮説を立てる。</p>	0分									50分
0分									50分		
<p>わかりやすく説明するためには、方法、結果、考察に沿って示すことが大切である。</p>	<table border="1"> <tr> <td>0分</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>50分</td> </tr> </table> <p>【結論の導出の場面】 ①ブリストリの行った実験(植物の入った容器の中にネズミを入れると、生き続けることができた)を再現する。 ②何を根拠に植物が酸素を作ったと判断したのか班で話し合う。 ③班で考えた理由を聞く人にわかりやすく説明するためには、どうすればいいか考える。</p>	0分									50分
0分									50分		



「光合成と呼吸の関係」
 しっかり個人で考えてから、班でまとめたことを、ホワイトボードを使って全体に発表しながら活動を進めました。

きっかけの問いかけ

学習内容を学びたいことへと高める

『植物によって葉のつき方は異なるが、上から見たとき共通することは何だろうか。』

植物の葉のつき方について考えることで、動かない動物も生活するために工夫をしていることに気付くことができるようになる。

0分

葉のつき方と日光の関係について説明することができる。

10分

気付いて学ぶ活動

展開

支援のポイント

教：植物が光合成をするために、葉がいろいろなつき方をしていることが観察によってわかりましたね。

A：葉が互い違いについているものもあれば、同じところからでも枚数の違うつき方とした植物もありました。

教：じゃあ、ここで考える時間です。植物によって葉のつき方は異なるが、日光を受けるための工夫として上から見たときに共通することは何だろうか。考えてみよう。

B：個人で考え、ワークシートに記入する。

教：班で話し合っ、予想を考えてみよう。ホワイトボードに書いて、前にはる。

C：上の葉が小さく、下の葉が大きくなっている。

D：左右対称になっている。

教：では、先ほどみんなに観察してもらった植物をいくつか持ってきました。じゃあ、上から見てください。

E：あっ、上から見るとどの植物も葉が重ならないようになっている。

教：そうだね、どの植物も葉が重なっていないようになっているね。これはなぜかな。

F：日光を受けようとするためです。

教：植物が光合成をするために日光を受けないといけないでしたね。

G：植物は生きていくために様々な工夫をしているんですね。

葉に日光を受けるために、様々な葉のつき方をしていることを確認する。

えらび

○生活科や理科で植物を栽培した経験

○光の進み方

○木の下で雨宿りをした経験

○木陰で休んだ経験

ホワイトボードに記入させ、前にはることで、意見をクラスで共有する。

植物が生きていくために様々な工夫をしていることに気付く。

20分

気付いて学ぶ活動

40分

つかむ

日光を効率よく受けられるように、葉が互いに重なり合わないようになっている。

50分

まとめ：葉のつき方はそれぞれの植物によって特徴があるが、どの植物も多くの日光を葉で受けようとする工夫をしている。

葉のつき方を比較し、共通点と差異点を考えることで、日光を受けやすくするための工夫が各植物の形態から見て取れることに気付くための問いかけを行いました。ただ、比較するのではなく、「上から見たときの葉のつき方を見る」と視点を与えることで、子どもの視点を絞ることができました。

様々な植物の葉のつき方を観察した後に、葉のつき方の共通性について考えることで、植物が日光を受けるためにいろいろな工夫をしていることに気付いた授業でした。

きっかけの問いかけ

仮説に沿って結果を想定する

『植物が呼吸をしているならどういう実験結果になるか、していないならどういう実験結果になるだろうか。』

実験結果がどういう結果になれば、植物が呼吸をしている、していないといえるか仮説を立てて考えることで、見通しをもって実験を行うことができ、結果の考察をスムーズに行えることに気付く。

植物のはたらきによって出入りする気体について理解することができる。

気付いて学ぶ活動

展開

支援のポイント

教：光合成をさせずに、呼吸だけの気体の変化を見るために、今回は「A：葉、空気を暗室」「B：空気だけを暗室」の2つを用意しました。なぜ、先生は2つ用意したと思いますか？

A：呼吸によるはたらきをはっきりとするため。

教：実験の結果をはっきりとさせるために、1つの条件を変えて実験を行う必要がありましたね。では、植物は呼吸をしていると思いますか、していないと思いますか。

B：僕は、植物は呼吸すると思う。

C：私は、植物は呼吸をしないと思う。

教：わかりました。どちらが正しいか実験をして確かめましょう。今回の実験で使う薬品は石灰水です。植物が呼吸をしているならどういう結果になりますか、していないならどういう結果になりますか。

(個人で考え、班で話し合う。ホワイトボードに記入し、前にはり、班ごとに発表する。)

D：もし植物が呼吸をしたとすると、葉を入れたものは石灰水が白くにごり、空気だけのものは変化がないと思います。

E：もし植物が呼吸をしなかったとすると、葉を入れたものも、空気だけのものも石灰水は変化がないと思います。

教：それではどちらの結果になるか、実験をしてみましょう。

実験の結果をはっきりとさせるために、対照実験を行わないといけないことを思い出させる。

まず予想を立て、その後に仮説を立てる。

結果のちがいで、Bくん、Cさんのどちらの仮説が正しいか見分けられる。

えらび

- 光合成の実験の方法
- 呼吸のしくみ (小6)
- 光合成のしくみ

ホワイトボードに記入し、前にはることで、意見をクラスで共有することができる。

つかむ

葉の入っている袋の中の空気だけが石灰水を白くにごると呼吸をしている、両方とも石灰水と反応しなければ呼吸をしていないといえる。

まとめ：植物は光の当たるときだけ光合成を行うが、呼吸は光が当たるかどうかに関係なく、昼も夜も行われる。また、光が当たっている際、光合成と呼吸が同時に行われるが、光合成によって出入りする気体の量のほうが多いため、光が当たると光合成だけが行われているように見える。

0分
10
20
30
40
50分

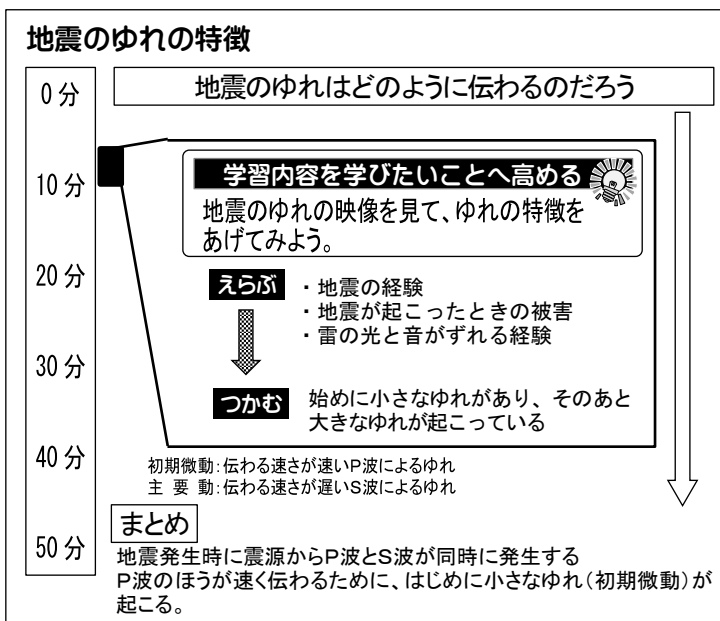
気付いて学ぶ活動

中学校第1学年

仮説に沿って結果を想定することで、見通しをもって実験を行うことができた授業でした。「植物は呼吸をしているから葉の入った試験管は白く濁る」とほとんどの生徒が同じ意見を述べていましたが、「呼吸をしていないならどういう結果になるだろうか考えてみよう」ともう一方の視点を与えることで、実験結果の意味を正確に解釈することができるようになりました。さらに、「この実験では呼吸をしたとは言いきれないのではないか」という深い考察もできるようになった子どもも見られた、大変効果的な問いかけでした。

大地がゆれる (全5時間)

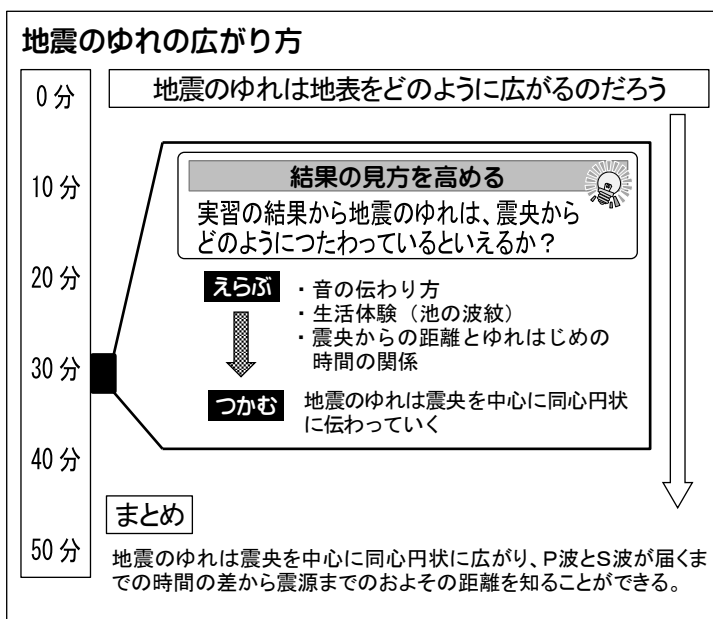
時	学習内容	気付いて学ぶ活動	
		問いかけ	えらぶ
1	地震のゆれの特徴 関 思 技 知	1 学習内容を学びたいことへ高める 地震のゆれの映像を見て、ゆれの特徴をあげてみよう。	<ul style="list-style-type: none"> 地震の経験 地震が起こったときの被害 雷の光と音がずれる経験
2	地震のゆれの広がり方 関 思 技 知	2 結果の見方を高める 実習の結果から地震のゆれは震央からどのように伝わっているといえるか。	<ul style="list-style-type: none"> 音の伝わり方 生活体験 (池の波紋) 震央からの距離とゆれはじめの時間の関係
3	震度とマグニチュード 関 思 技 知	4 結果や他者の意見を基に考えを改善する 予想と違って、震央からの距離が同じ地点でも、震度が異なっているのはなぜだろう。	<ul style="list-style-type: none"> 音の大きさと距離の関係 マグニチュードと震度の関係 震源の距離とゆれ方の関係
4	地震が起こるしくみ 関 思 技 知	2 課題に対して予想や仮説をもつ 日本付近の震源・震央の分布から日本付近の断面はどのようになっているだろう。	<ul style="list-style-type: none"> 日本付近の震源の部分布 断層が生じると地震が起きる
5	地震による災害 関 思 技 知	5 次の学びにつなげる 地震が発生した場合あなたはどのように行動しますか。	<ul style="list-style-type: none"> 地震の起こるしくみ 断層が生じると地震が起きる 地震による被害



初期微動の特徴や主要動の特徴、P波・S波の伝わる速さの違いなどを学習する内容です。地震計の記録から2種類のゆれが生じることを学習することもできますが、実際の地震発生時の映像を基に授業者は地震のゆれをデータではなく、物が動くようすを見ることで実感してほしいと考え、この問いかけをしました。子どもが視覚的に地震について捉え、これから学習する地震についての意欲やイメージをもつことができました。

ただし、衝撃的な場面を含んだ映像を視聴することで、精神的なストレスが生じる可能性もありますので、視聴の可否については判断が必要です。

気付いて学ぶ活動	
つかむ	活動の内容
地震が起こったときに、始めに小さなゆれがあり、そのあと大きなゆれが伝わる。	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> 【見通しをもつ場面】 ①地震が起きたときの映像をみて、どのようなゆれが起きているか、ノートにかく。 ②自分の見付けた特徴を班の中で発表し共有する。
地震のゆれは震央を中心に同心円状に伝わっていく。	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 0分 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin: 0 10px;"></div> 50分 </div> 【考察の場面】 ①地震のゆれが伝わった時間に応じて決められた色で白地図にぬる。 ②震央からの距離とゆれはじめの時間の関係についてまとめる。 ③結果からいえることを発表する。
震央からの距離が同じ地点でも、震源の深さや地のつくりの違い、地震の規模の違いなどによって、震度が異なることもある。	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 0分 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin: 0 10px;"></div> 50分 </div> 【考察の場面】 ①前時の学習を振り返りながら、同じマグニチュードでも、震源までの距離が違う場合震度はどうなるか考え、ノートにかく。 ②震央からの距離が同じ地点で、震度が異なる理由について考える。
日本付近の太平洋側では震源は浅く、日本海に行くほど震源が深くなっていることから、日本の地下に沈み込む部分がある。	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> 0分 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin: 0 10px;"></div> 50分 </div> 【見通しをもつ場面】 ①日本付近の震源・震央の分布から気付いたことをノートにかく。 ②自分の考えた予想を発表する。
地震が発生した場合、いる場所の状況に応じて被害を最小限にする行動をとる必要がある。	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 15px; margin-bottom: 5px;"></div> 【まとめの場面】 ①前時の学習や地震による被害、自分の状況を考えながら、どのような行動をするか考え、ノートにかく。 ②自分の考えを具体的な状況をあげ発表する。



実習の活動でゆれ始めの時刻を記録した日本地図に、一定の時間ごとに色分けし、その結果から地震のゆれの広がり方を学習する内容です。実習の記録を終えた後、気付いて学ぶ活動で“地震のゆれは、震央からどのように伝わっているといえるか”と問いかけることによって、時間で色分けされた境目が同心円状になっていることを視覚的に捉え、それが既存の知識としてある、音の伝わり方や池の波紋などを想起し、地震のゆれが同心円状に伝わっていくことと結び付き、結果の見方を高めることができました。