

1. 学校種・学年・科目名・単元名

小学校 5年理科「もののとけ方」

2. 単元の目標

ものを水に溶かし、その変化を水の温度や量などの条件に目を向けながら調べたり、ものを水に溶かしたときの全体の重さを調べたりする活動を通して、ものが水に溶けるときの規則性についての見方や考え方をもつようにするとともに、ものが水に溶ける現象の規則性を興味・関心をもって計画的に追究する能力を育てる。

3. 「理科ねっとわーく」活用のポイント

本単元では、もののとけ方の規則性を追究していくために、数多くの実験器具を使い、さまざまな実験を行っていく。その実験をスムーズに、安全確実に行うことが、学習課題の解決に欠かせないことは言うまでもない。中には、操作を誤ると危険を伴うものもあり、より安全確実に行うことは、実験観察技能習得の面から見ても重要であると言える。その実験（検証）方法の見通しを持つ上で、その方法を示した映像を繰り返し提示できる、デジタル教材は有用と言える。

また、得られた結果や考察を、自分の言葉で書き表すにあたって、実験結果や本単元で学んだことを子どもたちに分かりやすく提示することで、実験結果を理解しやすくなるだけでなく、これまでの学習と関連づけた考察も期待できる。

本時では取り扱わないが、「水に溶けるしくみ」や「結晶ができるしくみ」「結晶ができる瞬間」などといった、自分の目で確かめることが難しいものや、図で示す方が理解しやすいものについても、デジタル教材で提示すれば、より確かな知識の定着を期待できる。

ただデジタル教材に頼るのではなく、あくまで1つの方法であるということは、教師側がしっかり認識しておく必要がある。本単元の学習に限らず、何より理科の学習において大切なのは、実験・観察という学習活動である。映像による受け身の学習だけにならないよう、実験・観察と融合することで、子どもたちの学習効果が高まるような理科授業を追求していきたい。

< 利用コンテンツ名 >

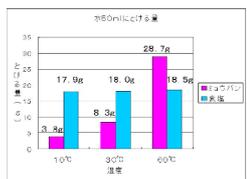
- ・理科ねっとわーく『不思議！水溶液のいろいろな性質』

<http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0470a/start.html>



4. 指導計画(時間扱い・本時 14 / 17)

	時数	学習内容	利用コンテンツ名等
導入	3	<p>ものとのけ方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩が水に溶けるときのようすを、詳しく調べてみよう。 かき混ぜる・シュリーレン現象 ・いろいろなものを水に溶かしてみよう。 「溶ける」「混ぜる」のちがい (「溶ける」の定義) ・本単元の学習計画を立てよう。 	 <p>「水にとけるしくみ」</p>  <p>「時間がたつと どうなるのだろう」</p>
第1次	2	<p>水にとけたもののゆくえ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水に溶けたものは、どうなったのだろうか。 水に溶けたもののゆくえを調べる。 【実験1】水溶液の重さを調べてみよう。 	 <p>「水に溶かしたときの ものの重さ」</p>
第2次	2	<p>ものが水にとける量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ものが水に溶ける量には、限りがあるのだろうか。 食塩やミョウバンが水にとける量を調べる。 【実験2】 水の量の違いで、溶ける量はどうか。 (50m l・100m lの水に溶かす) 	
	2	<ul style="list-style-type: none"> ・水の量を変えずに、もっとたくさん溶かす方法はないのだろうか。 【実験3】 水の温度と溶ける量に関係はあるのだろうか。 (10・30・60の水に溶かす) 	 <p>「水にたくさんものを 溶かすには？」</p>
	1	<ul style="list-style-type: none"> ・水の量や温度を変えると、ミョウバンや食塩の溶ける量は、それぞれどうなっただろうか。 【実験2】【実験3】のまとめ 	 <p>「ものが水に溶ける限界」</p>

第 3 次	2	<p>水にとかしたものを取り出すには</p> <p>・水溶液から、溶かしたものを取り出すには、どうしたらよいのだろうか。 水に溶けたものを取り出す方法を考える。</p> <p>【実験4】</p> <p>底にたまっているものを取り出してみよう。</p> <p>(ろ過のしかた)</p>	
	2	<p>・水に溶けている食塩やミョウバンを、取り出すことはできるのだろうか。</p> <p>【実験5】</p> <p>水に溶けているものを取り出すことはできるのだろうか。</p> <p>(蒸発・冷却・ろ過など)</p>	 <p>「水にとけたものを取り出す」</p>  <p>「自作コンテンツ 食塩・ミョウバンの溶解度」</p>
	1	<p>・ミョウバンの飾りを作ろう。</p>	 <p>「結しようができるしくみ」</p>  <p>「結しようが生まれる しゅん間を見よう」</p>
ま と め	1	<p>学習したことをまとめよう</p> <p>本単元で学習したことをノートなどにまとめる</p>	
評 価	1	<p>評価テストを行う</p>	

5. 本時の目標

- ・ろ過・蒸発・冷却などの操作を通して、水溶液に溶けているものを取り出すことができる。
- ・水の中に溶けている食塩やミョウバンの取り出し方に、違いがあることに気付くことができる。
- ・水に溶けているものを取り出す方法は、水の温度や溶けているものによって違いがあることが分かる。

6. 本時の展開

児童生徒の思考と活動の流れ	教師の支援・使用コンテンツ
<p>本時の課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>水にとけている食塩やミョウバンを取り出すことはできるのだろうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・できる ・できない <p>班ごとに予想を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液を蒸発させる。 ・水溶液を冷却する。 ・溶けているものが現れたら、水溶液をろ過する。 <p>実験方法を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸発 (スポイトで水溶液を滴下し、色つき蒸発皿で加熱する) ・冷却 (ビーカーを氷水で冷却する) <p>自分たちが考えた方法で検証する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・色つき蒸発皿の上に白い粉が出てきた。 ・冷却しているとビーカーの底に白い粉が出てきた。 <p>結果を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食塩、ミョウバンともに取り出すことができた。 ・ミョウバンは、冷やしても蒸発しても粉が出てきた。 ・食塩は、冷やしても白い粉が出てこなかった。 <p>結果から言えることを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水溶液から水を蒸発させると、溶けていたものを取り出すことができる。 ・ミョウバンの水溶液を冷やすと、溶けていたものを取 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題は前時に提示済み。 (前時に出し合った予想をもとに、班ごとにホワイトボードにまとめてある) ・ホワイトボードに記入した、自分たちの班の予想・検証方法を発表する。 (その根拠も紹介する) ・自分たちと違う検証方法もあることも知らせる。 ・出された実験方法について、手順・注意点などを確認する。 <div style="text-align: center;">  </div> <p>http://www.rikanet.jst.go.jp/contents/cp0470a/start.html</p> <p>「水にとけたものを取り出す」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全に実験が行えるよう机間巡視を行い、必要な支援を行う。 ・自分たちと同じ検証を行った班だけでなく、自分たちの班と違う検証を行った班の結果についてもしっかり聞く。 ・本時の課題に対して、どうであったのかを確認する。

り出すことが出来たが、食塩の水溶液は、冷やしても溶けていたものを取り出せない。

結果から、さらに言えることがないのかを考える。

- ・ミョウバンの水溶液を冷やすと、その温度では溶けることができない分のミョウバンを取り出すことができる。
- ・食塩の水溶液を冷やしても、食塩を取り出すことはできない。
(温度によって溶ける量に大きな違いがないため。)

本時の学習を振り返る。

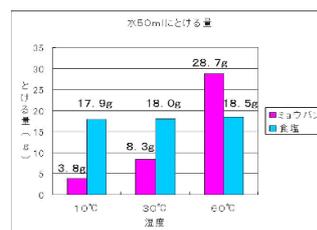
- ・「振り返りカード」に記入する。
 - 「今日の学習で学んだこと」
 - 「友達の見解や学習したことから、なるほど・すごいと思ったこと」
 - 「今日の学習で疑問に思ったこと・もっと知りたいなと思ったこと」
 - 「今日の感想」

班ごとに片付けを行う。

- ・協力して最後まで片づけを行う。
(出来た班から教師に報告する。)

(取り出すことはできたのか・できなかったのか)

- ・さらに考えられることはないのか、溶解度グラフを提示して、考えを促す。
- ・水に溶ける量をグラフ化することで、水に溶ける量の違いに注目する。



「自作コンテンツ

食塩・ミョウバンの溶解度」

- ・時間があれば、「振り返りカード」の交流を行う。

7.授業風景



< 研究を通しての成果と課題 >

(1) データ (アンケートのまとめなど)

授業ごとに授業評価シートを児童にアンケートを取った。その一例として6月22日の「ヒトの体」(第6学年)の実証授業の事後に児童に書かせた授業評価シートのまとめは次のようになった。

問1. この日の授業で行った実験や観察について、次のようなことはどれくらいあてはまりますか?

見通しやめあてを持って取り組めた。
何のためにする実験や観察なのかを理解した上で取り組めた。
今までにやった実験や観察を思い出しながら取り組めた。
興味や意欲を持って取り組めた。
やるべきことを理解した上で取り組めた。
他人まかせにせず、自分から積極的に取り組めた。
実験や観察の結果について予想を立てて取り組めた。
わくわくしながら夢中になって取り組めた。
正しい方法・順序で実験や観察に取り組めた。
他のことに気を取られずに集中して取り組めた。
自分にあったペースや進め方で取り組めた。
自分の納得がいくまでじっくり取り組めた
自分の予想を確かめながら取り組めた。

「何のためにする実験や観察なのかを理解した上で取り組めた。」の項目についてはやや低い評価を示したものの、他の項目については「あてはまる」とするものが多かった。特に「実験や観察の結果について予想を立てて取り組めた。」や「正しい方法・順序で実験や観察に取り組めた。」については高い評価を示していた。

問2. この日の実験や観察についてできたこととして、次のようなことはどれくらいあてはまりますか?

最初に立てた予想について確かめることができた。
実験・観察した結果を分りやすく整理することができた。
実験・観察した結果から事実をみつけることができた。
実験・観察から見つけた事実をもとに考えることができた。
わかったことや考えたことをうまくまとめることができた。
わかったことや考えたことをうまく伝えることができた。
他の人と考えや意見を出し合って考えを深められた。

「他の人と考えや意見を出し合って考えを深められた。」については、やや評価が低かった。これについては、話し合いのさせ方について、もう少し考えていかなければならないと思われる。「最初に立てた予想について確かめることができた。」については、評価が高かった。これは、子どもたち個々の持つ課題について確かめることができ満足したのではないかと思われる。

問3. この日の実験や観察をしてみた感想として、次のようなことはどれくらいあてはまりますか?

楽しく学習できた。
学習内容がよくわかった。
学習したことが役に立ちそうに思う。
学習したことについてもっとよく知りたい。
新しい実験や観察にもっと挑戦してみたい。
自分で実験や観察の方法を考えたり、工夫してやってみたい。
次の理科の授業が待ち遠しい。

「自分で実験や観察の方法を考えたり、工夫してやってみたい。」「次の理科の授業が待ち遠しい。」の2つについては、やや評価が低かった。「楽しく学習できた。」については評価が高かった。

まとめると、この日の授業については、子どもたちとしては、満足しているが、学級集団として他と意見交流しながら自分の考えを深めていくとか、更に深い問題意識を持たせて授業に挑ませる事については、指導する側としては考えていかなければならないと思われる。これは今後の課題である。これはデジタル教材利用というより授業のあり方であろう。

(2) 先生 (ICT の使用や授業づくりについて具体的な事例)

成果

全担任が、デジタル教材や IT 機器を活用しての授業作りに取り組み、「生物」「気象」「人体」「地学」など、今まで、あまり公開授業として行われることのない単元や、「問題解決学習」がやりにくい単元をあえて選んで公開授業を行った。そこから次のようなことが見えてきた。

- ・デジタル教材を利用することにより、今までにない新しい授業のスタイルができつつある。
- ・視聴覚教材のような「見せる」だけといった使い方から、一歩進んで「シミュレート」「ストップ」させて考えさせる。「板書」に重ねて考えさせるといった使い方など、工夫が見られるようになった。
- ・デジタル教材は、「人体」などの体の中の事は観察が不可能であったり、「気象」「地学」などの身近な観察は出来ても、長い時間をかけた変化や動きは日々の授業の中での観察は不可能であったり、「チョウ」の 孵化して成長していく過程を授業の中で見せながら考えさせる場面であったりするような単元やデジタル教材に活用すると効果的であることが実証できた。
- ・IT 機器を利用する事により、多くの子どもたちの視覚に訴えることができた。

課題

- ・「シミュレーション」ができるようなデジタル教材が少ない。
- ・視聴覚教材的な教材が多く、ビデオ的な使い方しかできないものが多い。こちらの意図した効果をねらったデジタル教材というと自作しなければならない。本校でも 4 年生で「ショート回路」を教えるときに自作してみたが、やはり時間と手間がかかり一般的とは言えない。

(3) 児童・生徒 (授業中の発言、反応、取組の実態から具体的な事例)

成果

単元名 [電気のはたらき]

デジタル教材名 『 電気の回路について考えてみよう 』 (理科ねっとわーく・他(ショート回路(自作))

(教材内容)

乾電池 2 個を使って風車が動く回路を見つける。

やってはいけない乾電池のつなぎ方を知らせる。

(児童の反応)

考えた回路の説明を拡大して提示することにより視覚的にも理解できた。

乾電池から煙が出ているのを見せることにより、驚きと同時に以後の実験に注意しながら行うことができた。

単元名 [メダカのはたらき]

デジタル教材名 『 WEB3Dでわかる生物の世界 』 (理科ねっとわーく)

『 さかなやヒトのはたらき 』 (理科ねっとわーく)

(教材内容)

『 さかなやヒトのはたらき 』 では色々な動物の仲間分けができ、単元の導入として活用できる。

『 WEB3Dでわかる生物の世界 』 では、ふ化しそうなメダカの卵の写真が、日ごと見せることができる。卵の中の様子が分かりやすく、メダカの誕生の瞬間も動画で見せることができる。

(児童の反応)

自分たちでメダカを飼育していても、なかなかメダカの誕生の瞬間に出会うことは少ないため、卵からメダカが飛び出てくる瞬間には驚きの声が聞かれた。

メダカの卵の中の様子で、どの部分が心臓や目なのか、説明も表示できるため、分かりやすいという声も聞かれた。

単元名 [ヒトのはたらき]

デジタル教材名 『 さかなやヒトのはたらき 』 (理科ねっとわーく)

(教材内容)

動物が受精・交尾し子孫を残していく様子、そしてヒトの妊娠・出産・赤ちゃんへの影響などを貴重な画像と映像で説明しており、生命の不思議さと尊さを学習することができる。ヒト以外の動物についても多く取り扱っているため、発展学習として活用することもできる。

(児童の反応)

映像が見やすく、説明も大変詳しいため、画面にくぎ付けになっていた。ヒト以外の動物については、「理科ねっとわーく」の学級用 ID で各児童でログインし、自分が学習したい動物について、各自で学習を進めることができ、目的を持って学習することができていた。

単元名【花から実へ】

デジタル教材名『顕微鏡の使い方』(理科ねっとわーく)

『体感！植物でみる生殖のしくみ』(理科ねっとわーく)

(教材内容)

コンテンツとしては中学校の内容であるため、小学校では出てこない用語もある。そのためやや内容としては難しいが、徹底しにくい顕微鏡の使い方の注意点を、映像で分かりやすく説明している。全部で 10 分程度のコンテンツであるが、1 分半ほどの内容に分けられているため、分けてみせることができる。

(児童の反応)

顕微鏡の対物レンズを上下させるときの注意や、反射鏡でどの程度明るくすればいいかなど、言葉で言うより映像で見せる方が、分かりやすかった。電子顕微鏡で見たカボチャの花粉の写真は、光学顕微鏡では見ることが出来ないため、その形に驚きの声が聞かれた。