



詳細を知るには？

～WEBサイトを用意しました～

環境教育ポータルサイト

みんなの循環のみち下水道



<http://www.jswa.jp/kankyo-kyoiku/index.html>

▶映像教材「スイスイの下水道ものがたり」の動画をダウンロードできます。



下水道マスコットキャラクター「スイスイ」が、「下水道」の役割・効果・仕組み・有効利用・歴史などをわかりやすく紹介しています。

▶小学校における取り組み事例を確認することができます。

「循環のみち下水道環境教育支援協議会」

問い合わせ先：(社)日本下水道協会 (TEL：03-6206-0260)

監修：全国小中学校環境教育研究会

2011年3月作成

新学習指導要領に準拠

第2版
学習指導案が
増えました



みんなの 循環のみち 下水道

～教材・学習指導案をお届けします～

下水道環境教育の意義



① 社会を見えない所から支える下水道

下水道はその役割として、家庭などで使って汚れた水をきれいに処理して川や海に返すという大きな水循環の一部を担っており、水という視点で環境問題に直結している重要な社会インフラです。しかし、下水道は普段目に見えないことから、その役割の重要性がなかなか理解されていません。本冊子は、「見えない」下水道を「見える」化するためのツールとして作成しました。



② 小学校等の学習の理解を助ける下水道

下水道は教育素材の宝庫です。例えば、家庭からの排水（下水）の処理では、川の自浄作用と同じ微生物の働きが利用されており、下水処理場で実際に目に見える形で微生物の働きを実感していただくことができます。

また、下水道では、下水処理の過程で発生する下水汚泥を発電燃料やガスとして供給しCO₂を削減したり、レンガや肥料などに再利用する資源リサイクルを進めており、近年の地球温暖化問題や循環型社会のテーマについても、実際に下水処理場などで、目で見て実感することができます。



下水道ってなに？

～「下水道」を授業で活用いただく教材を用意しました～

下水道は、家庭や工場などからの汚れた水をきれいに処理し、皆さんが暮らす『まちの快適な都市環境』を創出しています。また、それだけではなく、まちに降った雨を安全に川や海まで運び『まちを豪雨から守る役割』や下水処理の過程で発生する下水汚泥を肥料やバイオガスとしてリサイクルする『循環型社会を形成する役割』、汚れた川や赤潮で汚染された海などをきれいにする『水質を改善する役割』など、多くの環境問題に極めて重要な役割を果たしています。

生活を陰から支えている『見えない下水道』を『見える化』するために、授業で活用いただける教材を用意いたしました。



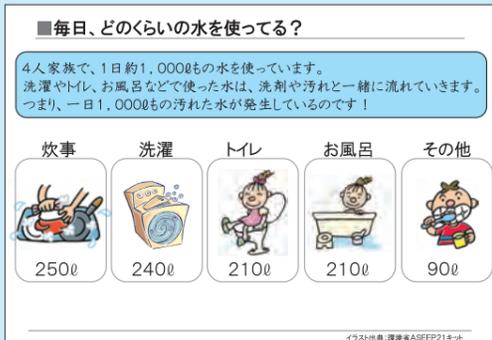
「みんなの循環のみち下水道」環境教育ポータルサイトからダウンロードできます。

<http://www.jswa.jp/kankyo-kyoiku/index.html>

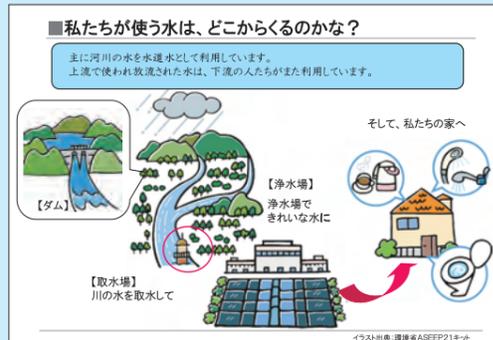


1 水資源

4人家族で、1日約1,000ℓもの水を使っています。私たちが使う水は、主に河川から取水して、浄水場できれいな水にします。そして私たちの家へ届きます。



(教材p.3)



(教材p.4)

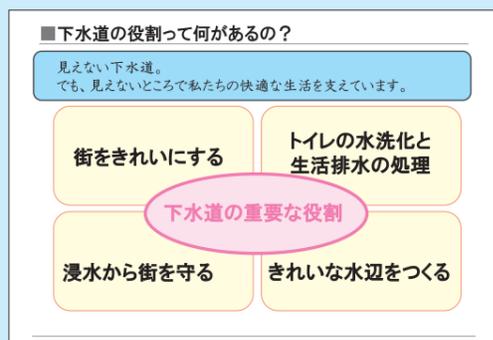
2 下水道の役割

私たちが使った水は、地下にある下水管を通して“下水処理場”できれいにされます。きれいになった水は、川や海に流れます。その水が蒸発し、雲となって雨が降ります。そして、雨が川に流れ、私たちが使う水へととなります。

このように、水は、地球上を繰り返し“循環”しています。普段は見えない下水道ですが、大きな水の循環の一端を担っています。



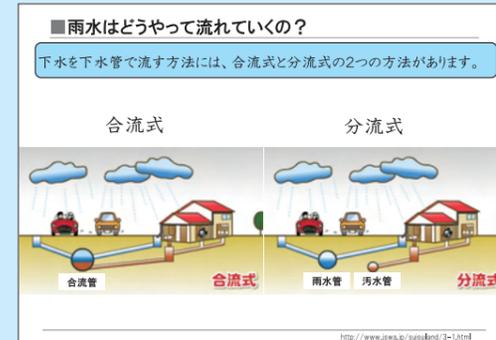
(教材p.11)



(教材p.12)

3 下水のゆくえ

下水道は、まちに降った雨を流す役割も担っています。家庭や工場からの排水とあわせて水を下水管で流す方法には、合流式と分流式の2つの方法があります。



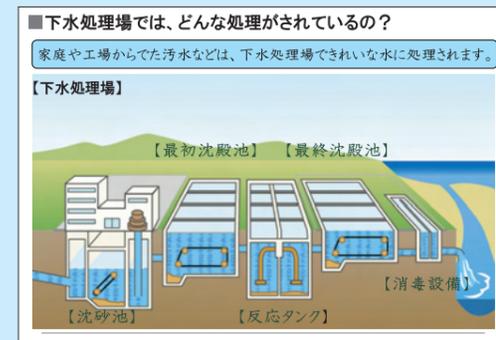
(教材p.24)



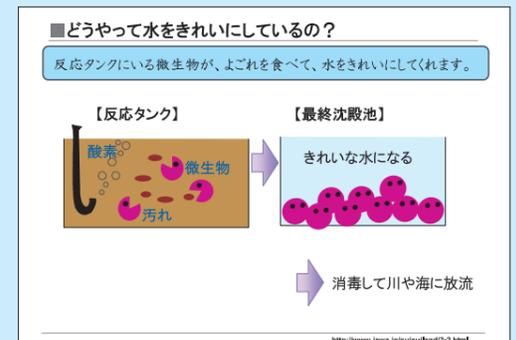
(教材p.26)

4 汚水の処理について

家庭や工場からの排水は、下水処理場できれいな水に処理されます。下水処理場では、反応タンクにいる微生物が、汚れを食べて、水をきれいにしています。



(教材p.32)



(教材p.33)

5 資源の循環

下水処理場できれいになった処理水は、トイレの水など様々な用途に再利用されています。また、下水処理で発生した汚泥（汚れや微生物のかたまり）は、バイオガスや肥料、建設資材などに有効利用されています。



(教材p.41)



(教材p.44)

6 私たちの生活と下水道

私たちの生活に、下水道は密接にかかわっています。どんなつながりがあるでしょう？
下水道の使用にもマナーが必要です。排水管や下水管を壊してしまったり、詰まらせてしまったりするものは、流してはいけません。

■生活とどこでつながっているでしょう？

私たちの生活に、下水道や下水道の取組みは密接にかかわっています。これらは、どんなつながりがあるでしょう？

学校に行くまでの道に、マンホールは何個あるかしら？
このレンガは、汚泥からつくられているんだって！
公園の下に、下水処理場があるの！？

(教材 p.49)

■下水道に流してはいけないものは、何でしょう？

排水管や下水管を壊してしまったり、詰まらせてしまったりするものは、流してはいけません。

熱いお湯を流さないで！
排水管が痛んでしまうよ。
油類は流さないで！
排水管に付着して固まってしまふよ。
油は紙でふき取って
燃えるゴミとして捨てよう。
お風呂の排水口に
髪の毛を流さないで！
目玉にたまった髪の毛などは
ブラシなどで取り除こう。
トイレには水に溶けやすい
トイレットペーパー以外の、ティッシュペーパーや紙オムツなどは流さないで！

(教材 p.52)

7 世界の水

地球は水の星。
でも私たちが利用できるのは、たった0.01%です。
世界の多くの国では、水不足が発生しています。

■地球上の利用できる水はどのくらい？

地球は水の星。
でも、私たちが利用できるのは、たった0.01%だけです。

淡水 2.5%
海水 97.5%
氷河など 1.7%
地下水・川・湖など 0.8%

(教材 p.58)

■世界の多くの国では水不足が発生しています

10億以上の人々が、安全な飲料水を確保できない地域に暮らしています。その場所では10秒に1人という割合で子どもが死んでいると推定されているのです。

【水不足の危険度】
人口の急激な増加と社会の発展に伴い、多くの国で水不足が発生しています。水の不足は、生活用水の不足だけでなく、産業用水や農業用水への影響ももたらします。また、汚水処理施設の老朽化による水の汚染、気候変動による水資源への影響も懸念されています。今後の世界人口の増加によって、水不足は深刻化する恐れがあります。

(教材 p.56)

8 下水道を支える人々

下水道施設をつくる人・点検する人、水質試験をする人など、多くの人々によって、下水道は支えられています。

■下水管を点検する仕事

下水管の点検をしています。
下水道を利用するためには、下水管の点検・補修が欠かせません。

出典 横浜市環境創造局

(教材 p.60)

■下水処理場で水質試験をする仕事

下水処理場に入ってくる下水（流入水）や処理した後に川や海へ出て行く水（放流水）の試験をしています。
川の環境を守る大切な仕事です。

出典 横浜「水質でみる横浜の下水道」

(教材 p.61)

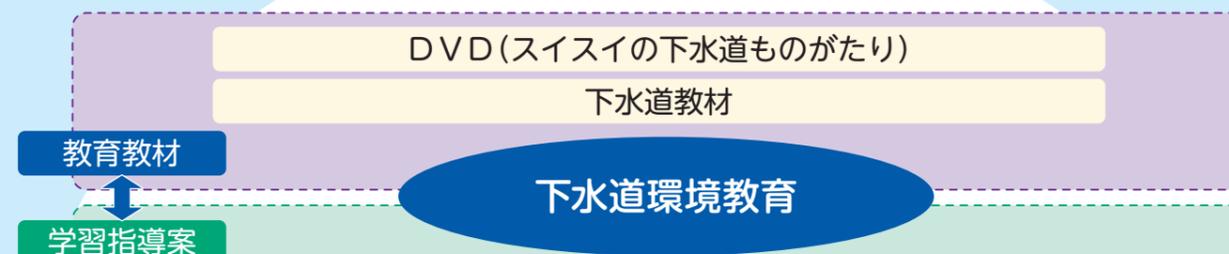


どうやって授業に活かすの？

～学習指導案を用意いたしました～

下水道を小学校の教材として活用していただくために、小学校における理科や社会などの単元を対象とした小学校教員の皆様に向けた学習指導案をp.5～p.26に掲載しています。

下水道環境教育ポータルサイト



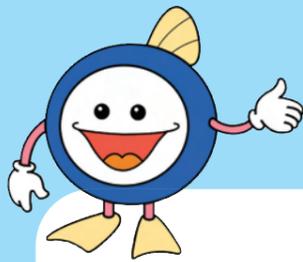
教科	学年	学習指導案	下水道とのかかわり	ページ
社会	3・4年生	○わたしたちの生活と下水道 ○雨水のゆくえ	下水処理場の仕組み 雨水排除	P.5 P.7
	5年生	○川を守る下水道	川と下水道	P.9
理科	5年生	○たんじょうのふしぎ	微生物の働き	P.11
	6年生	○わたしたちの生活と酸性・アルカリ性の水溶液	水質	P.13
		○人の体のつくりと働き(呼吸)	CO ₂	P.15
		○下水道と水の循環 ○電気の利用	水循環 再生可能なエネルギー	P.17 P.19
家庭	5・6年生	○環境に配慮した生活の工夫 ○衣服の着用と手入れ	生活とのつながり 生活とのつながり	P.21 P.23
算数	4年生	○汚した水の量、きれいにする水の量	下水処理場の役割	P.25

- 平成23年施行の「小学校学習指導要領」での位置づけが明確
- 1時間完結なので、授業に取り入れやすい
- 評価規準が絞られており、活用しやすい



「みんなの循環のみち下水道」環境教育ポータルサイトからダウンロードできます。

<http://www.jswa.jp/kankyo-kyoiku/index.html>



わたしたちの生活と下水道

1時間
扱い

対象

活用可能な単元

小学3・4年生 小学5年生 小学6年生

社会 「飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理」の学習

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領社会では、「地域の人々の生活にとって必要な飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理について、次のことを見学、調査したり資料を活用したりして調べ、これらの対策や事業は地域の人々の健康な生活や良好な生活環境の維持と向上に役立っていることを考えるようにする。ア 飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理と自分たちの生活や産業とのかかわり」と記されている。さらに、3 内容の取扱いでは、「『廃棄物の処理』については、ごみ、下水のいずれかを選択して取り上げ、廃棄物を資源として活用していることについても扱うこと。」と記載されている。

同解説では、「下水を処理浄化して再生利用したりするなど、廃棄物を資源として活用していることについて取り上げ、(中略)これらの指導を通して、地域の環境保全に対する意識を高め、自らも廃棄物の適切な処理や再利用などに協力しようとする態度を育てるように配慮することが大切である。」と明記されている。

単元のポイント

- ・本単元は、「廃棄物処理の学習」において主に「ごみの学習」を行う場合に、1時間という限られた時間で「下水道の学習」を行うことを想定している。
- ・ごみは目に見えるものであり、自分が出したごみをごみ収集車が回収している様子を見たことがある児童もかなり多いと考えられる。
- ・一方、私たちが使った水は、排水口へ流れていってしまったあとの様子を見るができないため、使った水が水環境に与える影響については、ほとんど認識されていないと考えられる。
- ・そのため、自分の使った水がどのように処理・再生されるかを理解し、日常生活において、水環境のために、水の量・質の両面でどのような工夫をしたらよいかを考え、継続的に実行する力をつけることが必要である。
- ・なお、下水道が整備されていなかったころは、家庭での行動が川や海の汚染につながっていたが、現在は下水道整備によって水質が改善されていることに留意すること。

本時のねらい

- ・下水処理の施設や仕組みの必要性、重要性を理解し、日常の生活と下水道とのかかわりを考える。
- ・日常生活において、水を汚さないための工夫を考える。

授業の流れ

流れ	学習活動 (C 予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (10分)	<p>? 私たちが使った水は、どうなっていくのだろう</p> <p>1 家庭のどこで水を使うかを考えてみよう。 C トイレ C 台所 C お風呂</p> <p>2 汚れた水の行き先を予想しよう。 C みぞ C 川 C 海 C 下水管</p>	<p>●排水口から川・海までの経路を考えさせる。</p>	
展開 (25分)	<p>3 今と昔の川の様子を比較しよう。 C 昔の川はきたないけど、今はきれいだね。どうしてだろう。 C どこかできたない水をきれいにしていると思うよ。</p> <p>4 汚れた水がどのように処理・再生されるのかを知る。</p>	<p>●以前はきたなかった川が今はきれいになっているのはどうしてかを考えさせる。</p> <p>●水をきれいにする施設(下水処理場)を想起させる。</p> <p>●微生物が水をきれいにしていることを伝える。</p> <p>●下水道が私たちの生活の中で重要な役割を果たしていることを伝える。</p>	<p>●教材 (p.21) 今の川の写真 </p> <p>●教材 (p.19) 昔の川の写真 </p> <p>●スイスの下水道ものがたり(約10分を選択して視聴) </p> <p>●教材 (p.32) 下水処理場の仕組み </p> <p>●自分たちの地域と下水処理場を示す地図</p>
まとめ (10分)	<p>5 家庭や学校で、水を汚さない工夫を考えよう。 C ごみを排水口に流さない。 C 汚れたお皿を拭いてから洗う。 C お米のとぎ汁を植物にあげる。 C 洗剤を使いすぎない。 C お風呂の残り湯を洗濯に利用する。</p> <p>6 家庭において自分と家族が取り組む「水を汚さない工夫」をプリントに記入する。</p>	<p>●水の量と質の両面を考えさせる。</p> <p>●台所・風呂・洗濯など水を使う各箇所における河川への影響を小さくするための工夫を考えさせる。</p> <p>●各家庭で取り組む内容を記入させる。</p> <p>●各家庭で家族と一緒に取り組むよう、活動の内容を家庭に周知。</p>	<p>●家庭での工夫実施を記録するプリント</p>

評価規準

- 下水の処理に関心を持ち、それらの施設や仕組みの必要性、重要性を理解し、日常生活において、水を汚さないための工夫を継続的に実行することができる。



雨水のゆくえ

対象

活用可能な単元

小学3・4年生

小学5年生

小学6年生

社会

住みよいくらし

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領社会では、「地域社会における災害及び事故の防止について、次のことを見学、調査したり資料を活用したりして調べ、人々の安全を守るための関係機関の働きとそこに従事している人々や地域の人々の工夫や努力を考えるようにする。」さらに、『関係機関は地域の人々と協力して、災害や事故の防止に努めていること。』と記されている。

また、内容の取り扱いでは、『「災害」については、火災、風水害、地震などの中から選択して取り上げ、「事故の防止」については、交通事故などの事故防止や防犯を取り上げるものとする。』とあり、同解説として、『「災害」については、地域の実態や児童の生活経験、関心などを踏まえて、火災、風水害、地震などの中から一つを選択して取り上げることが考えられる。』と明記されている。

単元のポイント

- ・本単元は、「住みよいくらし」において主に、「くらしをささえる水」と「下水のしまつと再利用」を行う場合に、1時間という限られた時間で「雨水排除の学習」を行うことを想定している。
- ・近年、気候変動により、大雨の頻度増加等が懸念されるようになり、児童自身も、局地的豪雨を体験していると考えられるが、雨水がどのように処理されているのかは、ほとんど認識されていないと考えられる。
- ・地域には「公共雨水ます」が存在し、雨水は下水道を通過して下水処理場や直接海に流すことで、道路や街が水浸しになることを防いでいることを理解し、下水道が水害の防止に大きく貢献していることを確認することが必要である。
- ・下水管には、合流式（ひとつの管で汚水と雨水を一緒に下水処理場まで流す。）と分流式（汚水と雨水を別々の管で流し、汚水は下水処理場へ、雨水はそのまま川や海へ流す。）があることに留意する。なお、東京都23区の82%は、合流式下水道を採用している。

本時のねらい

- ・下水道に流れ込む雨水の行方を知り、下水道施設が快適な都市づくりに役だっていることを知る。

授業の流れ

1時間
扱い

流れ	学習活動 (C 予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (5分)	<p>1 住宅街がなぜ浸水したのか考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 雨が降りすぎたから。 ● 川があふれたから。 <p>2 雨はどこに行くか考えてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● かわいて空気になる。 ● 地面にすいこまれていく。 ● 川や海に流れる。 		<p>● 住宅街の浸水の写真</p>
展開 (30分)	<p>3 どうすれば雨水を川や海まで流すことができるだろうか考えてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● みぞなどを作って川まで流す。 ● 地下に雨を流す管をつくる。 <p>4 雨水がどのように排除されているのかを知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 自分たちが住む地域、身の回りのことを思い出しながら予想させる。 ● 下水道が家庭などから出る汚水を処理するだけでなく、雨水も処理していることを伝える。 ● 雨水の行方を、図やパネルを活用し、視覚的に捉えられる活動を行う。 ● 下水道には「合流式」と「分流式」があることを伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材 (p.26) 分流式の地域のマンホールを見てみよう ● 教材 (p.31) 雨水の下水管までの流れの図 ● 教材 (p.24, p.25) 雨水はどのようにやって流れていくの？
まとめ (10分)	<p>5 まちを浸水から守るために、下水道施設では様々な工夫や努力をしていることを知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 合流式の下水道施設の場合、浸水から守るだけでなく、下水をきれいに処理するために工夫されていることを伝える。 ● 下水道施設、国、地域が協力して浸水対策をしていることを伝える。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 雨水調整池・浸透ます・下水管・各戸貯留浸透施設の写真

評価規準

- 雨水が排除されるまでの流れを知り、浸水からまちを守るために下水道施設が大きな役割を担っていることを理解することができる。



川を守る下水道

1時間
扱い

対象

活用可能な単元

小学3・4年生

小学5年生

小学6年生

社会

わたしたちの生活と環境

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領社会（第5学年）では、2内容に「我が国の国土の自然などの様子について、次のことを地図や地球儀、資料などを活用して調べ、国土の環境が人々の生活や産業と密接な関連をもっていることを考えるようにする。」「ウ 公害から国民の健康や生活環境を守ることの大切さ」と記されている。さらに、3内容の取扱いでは、「ウについては、大気汚染、水質の汚濁などの中から具体的事例を選択して取り上げること。」と記載されている。

同解説では、「関係の諸機関をはじめ多くの人々の様々な努力により公害の防止や生活環境の改善が図られていることなどを取り上げることが考えられる。」「公害の問題を国土の環境保全の観点から扱うようにするとともに、自分自身や自分の生活とのかかわりでとらえることにより、公害から国民の健康や生活環境の維持・改善に配慮した行動が求められるなど、国民一人一人の協力が必要であることに気付くようにすることが大切である。」と明記されている。

単元のポイント

公害の中から、「水質の汚濁」を選択して取り上げた単元である。

- ・水質汚濁の改善のために、下水道が重要な役割を果たしていることを理解する。
- ・下水道に関連した職業があることを知り、下水道の維持・管理に関わっている人々の努力について考える。
- ・川等の水環境保全のためには、一人一人の協力が必要であることに気付く。

本時のねらい

- ・下水道と下水道を支える人々によって川が守られていることを理解する。
- ・川を守るためには、一人一人の協力が必要であることを知り、水環境保全に対する意欲を高める。

授業の流れ

流れ	学習活動 (◎予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (10分)	<p>1 昭和40年代の川の様子について、その原因を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 洗剤で汚れた川の写真を見たことがある。 ◎ 工場が汚れた水を流していたと思う。 ◎ 畑や田んぼの水も川につながっている。 <p>2 現在は川がきれいになっているのはどうしてかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 下水処理場で水をきれいしている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 工場排水・農業排水・家庭排水などの複数の原因をおさえる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材 (p.19) 下水道が整備される前の状況 ● 教材 (p.21) 下水道が整備された後の川の様子
展開 (25分)	<p>3 下水道施設の仕組みについて資料をもとに確認する。</p> <p>4 下水道を支えている人について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 下水処理場で働いている人がいるよ。 ◎ 下水は一日中流れてくるから、24時間働いていると思うよ。 ◎ 道路で下水管の工事を見たよ。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 4年生で学習した汚水処理の学習を想起させ、下水管・下水処理場の仕組みを再確認する。(学習指導案「わたしたちの生活と下水道」(p.5) 参照) ● 資料をもとに、下水道施設の維持・管理をしている人々について考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材 (p.31) 汚水はどこを通っていくの? ● 教材 (p.32) 下水処理場の仕組み ● 教材 (p.60~65) 下水道施設で働く人の写真・資料
まとめ (10分)	<p>5 下水道以外に川を守っている人について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 川の掃除をしている人。 ◎ 下水を流している私たちも川を守ることができる。 ◎ 川を守るためには、一人一人の協力が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 自分を含む一人一人の協力が必要であることを理解させる。 	

評価規準

- 下水道と下水道を支える人々によって川が守られていることを知り、水環境保全のために自分たちができることを考えることができる。



たんじょうのふしぎ

(めだかの食べ物：水中の小さな生物について)

対象

活用可能な単元

小学3・4年生

小学5年生

小学6年生

理科

たんじょうのふしぎ

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領理科での第5学年「B 生命・地球」(2) 動物の誕生 イにおいて新たに追加する内容「水中の小さな生物」に位置づけている。

同解説では、「池や川などの水を採取し、顕微鏡などを使って、水中の小さな生物を観察することによって、魚は、水中にいる小さな生物を食べて生きていることをとらえるようにする。」と明記されている。

また、理科改訂の趣旨の中には、「(カ) 環境教育の一層の推進の観点から、地域の特性を生かし、その保全を考えた学習や、環境への負荷に留意した学習の充実を図る。」とも明記されている。

単元のポイント

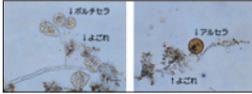
- ・魚の学習ではメダカの飼育や観察を通し、メダカの雄雌の区別を理解させたり、時間的変化に着目して卵の内部の変化、孵化のようすをとらえさせたりすることが大切である。
- ・池や川にすむメダカなどの魚は、餌を与えなくても育つことから、池や川の中には魚などの餌になるものがあるという予想をもたせることが必要である。
- ・顕微鏡などの観察器具を適切に操作したり、図鑑やインターネットなどで調べたりできるようにすることも大切である。
- ・生命の連続性を意識させ、6年生『B 生命・地球』(3) 生物と環境 (イ) 生物の間には、食う食われるという関係があることにもつなげることが可能である。
- ・水中の小さな生物(植物プランクトン、動物プランクトン)の特徴や役割について学習する。水中の小さな生物の一部が、下水処理場で汚水の分解・浄化に利用され、きれいになった水が川へ流されていることを伝える。さらに、川の環境を守るために下水処理場が必要であることを確認させることが必要である。

本時のねらい

- ・顕微鏡などを使い、水中の小さな生き物を観察・記録することができる。
- ・下水処理場では、水中の小さな生き物を利用し、水をきれいにして川に流している取り組みをしていることを再確認し、川の環境を守るためにも必要な施設であることを理解することができる。

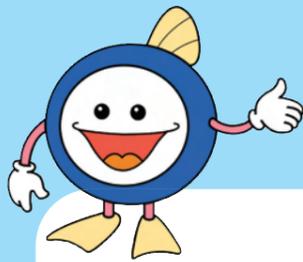
授業の流れ

1時間
扱い

流れ	学習活動 (C 予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (5分)	<p>1 池や川にすむ魚は、餌を与えなくても育つことを通して、どのようなものを餌としているのか予想する。</p> <p>? 池や川にすむ魚は、何を食べているのだろうか?</p> <p>C こけ C プランクトン C 小さい魚 C 人があげている餌</p>	<p>● 児童の生活経験からの発問を取り上げる。</p>	<p>● 校内の池や川等の写真</p>
展開 (30分)	<p>2 池や川の水を採取する。</p> <p>3 顕微鏡などを使って、観察する。</p> <p>C 小さな生き物がいる。 C よく見えないから顕微鏡を使おう。 C 教科書の写真と見比べよう。</p>	<p>● 池の底にたまっている落ち葉なども採取するように伝える。</p> <p>● 肉眼で観察できる生物がいるかどうかを調べた後、顕微鏡で調べさせる。</p>	<p>● 教科書の「池や川の中の小さな生き物」</p>
まとめ (10分)	<p>4 池や川の中に小さな生き物がいることを知る。</p> <p>5 水中の小さな生き物が水をきれいにしていることを知る。</p> <p>次時の「池や川の中にいた小さな生き物を魚が食べているのだろうか」を伝える。</p>	<p>● 事前に池や川を観察し、水中の小さな生き物を把握しておく。</p> <p>● 水中の生物の一部が、4年生の社会科で学習した下水処理に利用されていたことをおさえる。</p> <p>● 川に汚れた水を流さないために、下水処理場が必要であることもおさえる。</p>	<p>● ミジンコ、アオミドロ等の写真</p> <p>● 教材 (p.32) 下水処理場の仕組み </p> <p>● 教材 (p.34) 微生物の写真 </p>

評価規準

- 顕微鏡などを使い、水中の小さな生き物を観察・記録し、小さな生き物の役割を理解することができる。
- 下水処理場での下水処理の仕組みを再確認し、下水処理場の役割・必要性を理解することができる。



わたしたちの生活と酸性・アルカリ性の水溶液

対象

活用可能な単元

小学3・4年生

小学5年生

小学6年生

理科

水溶液の性質
(発展的な内容として、「中和」を含む)

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の学習指導要領理科では、第6学年「A 物質・エネルギー」の内容として、「いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を調べ、水溶液の性質や動きについての考えをもつことができるようにする。」と示されている。

また、ここで扱う水溶液の例として、薄い塩酸、薄い水酸化ナトリウム水溶液などが考えられ、これらの水溶液の使用に当たっては、その危険性や扱い方について十分指導することや、使用した廃液などについても、環境に配慮し適切に処理する必要があることを指導することとなっている。

単元のポイント

児童は、「水溶液の性質」の学習を通して、水溶液には、酸性・アルカリ性・中性などの性質があることや水溶液には気体が溶けているものがあること、また水溶液には金属を変化させるものがあることを学習する。本単元では、これらの学習内容を身の回りの事象や日常生活とのかかわりを通して実感を伴って理解していくことをねらいとしている。

児童は水溶液には酸性・アルカリ性などの性質をもつものがあることを学習したが、それらの性質に強弱があることまでは理解していない（主にリトマス試験紙で水溶液の性質を判定するため）。そこで、本単元ではpH試験紙を用いて身の回りの水溶液の性質を測定し、それらを既習の塩酸や水酸化ナトリウム水溶液と比較する活動を取り入れた。このことにより、酸性やアルカリ性といった性質にも強弱があることを理解し、身近なものの中にも塩酸や水酸化ナトリウム水溶液と同様のはたらきをもつ水溶液が存在することを理解させたい。

また、日常生活で使用する様々な水溶液が最終的に河川や湖沼等に流入することにより、河川や湖沼の水質に影響を与える可能性があること、河川や湖沼の水質はその周囲の生態に深く関連していることを理解させたい。さらに、下水道の水処理の仕組みを知り下水道の重要性に気付くとともに、処理の難しい場合もあることや、自分たちの日常生活が環境に深く関わっており、排水処理の仕方に配慮することによって水質保全など持続可能な社会の構築に寄与できることを理解させたい。

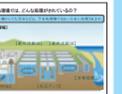
本時のねらい

身の回りの自然や自分たちの日常生活の中には、酸性やアルカリ性の性質をもつ物質が数多く存在し、水質をはじめとする環境に影響を与えていることに気付くとともに、環境への負荷に留意した生活について考え、実践行動への意欲を高める。

- ・ pH試験紙を適切に用いて様々な水溶液の性質を測定し、身の回りには酸性やアルカリ性の性質をもつ物質が数多く存在していることを知る。
- ・ 酸性やアルカリ性の性質をもつ物質が水に溶けると水質に影響を与えることがあることを知る。
- ・ 塩酸や水酸化ナトリウム水溶液の性質を基に、酸性やアルカリ性の河川や湖沼が環境に与える影響について考える。
- ・ 下水処理場での水処理の仕組みを知り、水質保全のために日常生活の中で自分たちができることを具体的に考える。

授業の流れ

1時間
扱い

流れ	学習活動 (C 予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (8分)	<p>私たちの生活と酸性・アルカリ性の水溶液とのかかわりについて考えよう</p> <p>1 pH試験紙による水溶液の性質の測定方法を知ろう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 薄い塩酸、薄い水酸化ナトリウム水溶液、食塩水のpHをpH試験紙を用いて測定する。 ・ pH試験紙を用いると、水溶液の性質を数値(0~14)で表すことができることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● pH試験紙に水溶液を付着させる場合、ガラス棒を利用させる。 ● 水溶液の性質を数値で表せるよさに気付かせる。 ● pH試験紙で測定した値には誤差があることを理解させる。 	
展開 (25分)	<p>2 身の回りの様々な水溶液の性質をpH試験紙で測定しよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ お酢 (pH2~3)、スポーツドリンク (pH3~4)、ソース (pH4)、レモン果汁 (pH2)、醤油 (pH4~5)、インク (pH0.8~1.5)、牛乳 (pH8~9)、重曹水 (pH8~9)、石けん水 (pH8~11) 等のpHを測定する。 ・ 測定値にしたがって水溶液を表に分類する。 ・ 同じ酸性、アルカリ性でも性質の強さに違いがあることを理解する。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 水溶液の性質には強いものと弱いものがあるね。 ・ 身の回りには酸性・アルカリ性の性質をもつ水溶液が多く存在していることを知る。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 身近な水溶液にも酸性やアルカリ性の性質をもつものがたくさんあるよ。 ○ 中性の水溶液は数が少ないね。 <p>3 川や湖の水は何性なのだろうか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 川や湖の水には、どんなものが溶けこんでいるかについて考える。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 空気の中に含まれているもの。 ○ 土地に含まれているもの。 ○ 生活排水も溶けこむはず。 ・ 強い酸性や強いアルカリ性の川や湖はどんな様子なのか資料を基に考える。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 生き物が棲みにくくなる。 ○ 飲料水にならない。 ○ 水は澄んでいてきれいなのに生き物が棲めない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 直接手で触れたり、口に入れたりしないよう注意する。 ● それぞれの水溶液を入れた試験管にラベルを添付するなどして、水溶液が弁別しやすいようにする。 ※ 酸性洗剤、アルカリ性洗剤は、混合による有毒ガスの発生の危険性があるため、ここでは扱わない。 ● 強い酸性の水溶液は金属などを溶かす働きがあり、強いアルカリ性の水溶液はタンパク質などを溶かす性質があることについて話す。 ● 第4学年の「水の三態変化」や第5学年の「ものの溶け方」の学習を基に考えさせる。 ● 自分たちの生活も川や湖の水質に関係していることに気付かせる。 ● 強い酸性やアルカリ性の水では、多様な生態系が維持できないことを知らせる。 ● 透明度等だけでは、川や湖の水の性質はとらえきれないことに気付かせる。 	
まとめ (12分)	<p>4 水にやさしい生活について考えよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 下水処理場での水処理の仕組みについて資料を基に知る。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 下水処理場は私たちが生活で使った水を「もう一度使える水」にする大切な場所だね。 ・ 下水道を上手に利用するために自分たちにできることは何かについて考える。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 食べ残しなどは紙で拭き取る。 ○ 実験で使った薬品はそのまま流さない。 ○ 水溶液を濃いまま流さない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 下水処理場では主に微生物を使って水の汚れを分解しているため、強い酸性やアルカリ性の水は処理が難しい(微生物が生きられない)ことを話す。 ● 「もう一度使える水」とは、およそpH6~8程度であることを話す。 ● 具体的な生活や学習場面に則して考えられるようにする。 ● 薬品の中和処理について話す。 	<p>● 教材 (p.32) 下水処理場の仕組み</p> 

評価規準

- 身の回りの自然や自分たちの日常生活の中には、酸性やアルカリ性の性質をもつ物質が数多く存在し、水質をはじめとする環境に影響を与えていることを考えることができる。また、環境への負荷に留意した生活のために自分たちができる工夫を考え、実践行動への意欲を持つことができる。



人の体のつくりと働き（呼吸）

対象

活用可能な単元

小学3・4年生

小学5年生

小学6年生

理科

人の体のつくりと働き（発展）

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領理科での第6学年「B 生命・地球」（1）人の体のつくりと働きに「人や他の動物を観察したり資料を活用したりして、呼吸、消化、排出及び循環の働きを調べ、人や他の動物の体のつくりと働きについての考えをもつことができるようにする。ア 体内に酸素が取り入れられ、体外に二酸化炭素などが出されていること。と記載されている。

同解説では、第4章 指導計画の作成と内容の取扱い 2（3）において、「個々の児童が主体的に問題解決活動を進めるとともに、学習の成果と日常生活との関連を図り、自然の事物・事象について実感を伴って理解できるようにすること。」が明記されている。

単元のポイント

児童は、「人の体のつくりと働き」の単元で、人や他の動物の体のつくりと働きについて学習する。人や他の動物の吸気と呼気の成分などを調べることで、肺を通して血液中に酸素を取り入れ、血液中の二酸化炭素などを体外に排出するという呼吸の働きや、他の動物も人と同じように呼吸していることを理解していくことがねらいである。この単元では、人や他の動物の体のつくりについて興味・関心をもって追究する活動を通して推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、人や他の動物の体のつくりと働きについての見方や考え方をもちことができるようにしていく。

児童は、これまでの飼育や観察の経験を通して、人以外の他の動物も人と同じように呼吸しているだろうと理解しているが、全ての動物が呼吸していることまでは理解していない。そこで、単元の学習終了後に発展的な扱いとして本時を設定し、水中の生き物（本時ではメダカを扱う）が水中で生きていくために必要な条件を考えた上で身の回りの水について実際に調べ、生きていくためには呼吸（酸素）が必要であることの理解を図ることができるようにした。

また、教室の中にある水槽でのエアポンプの使用や、水中での酸素ポンプの使用などを行うことが水中の生き物の呼吸を助けていること、4年生の社会科で学習した下水道の水処理の仕組みの中に、微生物が下水の汚れを食べることを通じて汚水を浄化することが活用されていること（微生物が生きていくことのできる環境＝呼吸することができる環境が作られていること）を取り上げ、身の回りの生活との関連を考えさせたい。

本時のねらい

水中の生き物も呼吸し酸素を必要としていることを知り、生き物の呼吸が身の回りの環境や生活に影響を与えていることに気付く。

- ・水中の生き物（メダカ）が水中で生きていくために必要な条件を考え、水・土（砂利）・水草・餌の他に呼吸をするための酸素が必要であることを知る。
- ・身の回りの水中の生き物がどのような水の中で生きているのかについて、水の汚れから実際に調べ、酸素が必要であることを知る。
- ・水の汚れがひどくなると水中の酸素が減少して赤潮など環境への影響が出ることを知り、水の汚れが身の回りの生活に影響していることを知る。
- ・普段使っている水は、下水処理場や浄化槽の中で微生物が汚れを食べることによってきれいにされてから流されていることを知り、環境を配慮したよりよい生活のスタイルを具体的に考える。

授業の流れ

1時間扱い

流れ	学習活動 (C 予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (10分)	<p>水中の生き物と呼吸について考えよう</p> <p>1 メダカが水中で生きていくために必要な条件を考えよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教室で飼っているメダカについて必要な条件を考える。 ・水・土（砂利）・水草・餌の他に呼吸をするための酸素が必要であることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 5年生の「水の中の生き物」の学習を基に考えさせる。 ● 絵や図で表わすことができるようにする。 	
展開 (20分)	<p>2 身の回りの水中の生き物がどのような水の中で生きているのか、水の汚れから調べよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校の池の水、教室の水槽の水、理科室の水槽の水、水道水の水についてCODの値（水の汚れ）を調べる。 ・測定結果を記録し、グループごとに発表する。 ・水中の生き物が生きている水には、酸素が多く含まれていることを理解する。 <p>3 水の汚れがひどくなると身の回りの環境にどのような影響があるのだろうか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水の汚れがひどくなると水中の酸素が減り、赤潮のような環境に影響が出ることを理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● パックテストの測定方法を理解させる。 ● パックテストにより、水の汚れが数値で表せることを知らせる。 ● 事前に調べる水をビーカー（50ml）に準備しておく。 ● 視覚資料を準備する。 ● 赤潮が発生する仕組みについて知らせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材（p.37）水質の測り方 ● 教材（p.19）下水道が整備される前の状況
まとめ (15分)	<p>4 普段使っている水の汚れについて考えよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下水道の水処理の仕組みの中に、微生物が下水の汚れを食べることを通じて浄化することが活用されていることを資料を基に知る。 ・下水処理場の仕組みについて理解する。 ・環境に配慮した生活が必要であることを理解する。 <ul style="list-style-type: none"> ○ ごみや飲み物をそのまま流さないようにする。 ○ 食べ物を残さず食べる。 ○ 三角コーナーや排水口にネットをかけて、ごみができるだけとってから流す。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 視覚資料を準備する。 ● 栄養が多すぎると赤潮と同じ状況になるため、まず、微生物に食べさせる前に大きい汚れを沈めていることを話す。 ● 微生物が生き続けられるように、水中に酸素を入れていることを話す。 ● 具体的な生活の場面から考えられるようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材（p.32）下水処理場の仕組み ● 教材（p.33）水をきれいにする微生物

評価規準

- 水中の生き物も呼吸し酸素を必要としていることを知り、生き物の呼吸と身の回りの環境や生活との関係について考えることができる。



下水道と水の循環

対象

活用可能な単元

小学3・4年生

小学5年生

小学6年生

理科

生物と環境

～下水道と水の循環～

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領理科における、第6学年 3 内容の取扱い『(3) 内容の「B 生命・地球」の(3)のAについては、水が循環していることにも触れるものとする。』に基づいている。

この単元での学習は小学校での理科学習のまとめとなるもので、本授業の具体的な位置づけは、発展単元として扱う。生活に密着している「下水道」を通して、地球を守るために、「水の循環」をテーマとしていろいろな角度から話し合い、持続可能な社会の構築という観点で学習構成をする。

単元のポイント

下水道は生活に密着し身近な存在であるが、「見えない水道」としてわかりにくい領域でもある。本単元は、持続可能な社会の構築という観点から水に関する環境問題として扱い、小学校理科学習における総まとめの学習単元の発展として扱う。

- ・下水道は水循環の構成要素であることを理解させる。
- ・下水道の役割は、人間の生活や都市活動から発生する汚水や自然現象としての雨水を受け入れ、排水・処理していることを理解させ、「水循環」につなげていくことが学習のポイントである。
- ・自分で考えたこと、取り組んでいきたいことを説明したり、話し合う活動を設定する。

本時のねらい

- ・下水道について話し合ったり、資料などを活用したりしながら未来の水循環について理解する。
- ・水資源の循環について理解し、環境保全に主体的に取り組もうとする態度を育成する。

授業の流れ

1時間
扱い

流れ	学習活動 (C予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (10分)	<p>1 下水道について「知っていること」や「考えていること」や「分からないこと」を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 下水道はきたない水が流れるところだよ。 ○ もし下水道がなかったとしたらどんなことになるのかな？ ○ マンホールのふたを見たことがあるよ。 ○ 下水道ってどんな役割をしているのかな？ ○ 私たちの使った水はどこに流れていくの？ ○ 雨水も下水道に流れていくのかな？ ○ 汚れた水や雨水はそのまま流されるの？ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 発展授業として扱う「下水道」に関する授業をすることを事前に知らせておく。 ● 話し合いから下水道についての認知度を分析し指導に生かす。 ● 予想される資料をパワーポイントで提示し水循環につなげる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材 (p.16) 下水道がなかったら ● 教材 (p.12) 下水道の役割 ● 教材 (p.9) 私たちが使った水はその後どこにいくの？ ● 教材 (p.31) 汚水はどこを流すの？
展開 (25分)	<p>2 水の循環について考えてみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 自然界の水は循環しているよ。 ○ 下水道の水も循環しているよ。 ○ 雨水は川に流れたり地下にしみ込むよ。 ○ 私たちは浄水場できれいにした水を使っているんだね。 ○ 汚れた水は下水管を通して、下水処理場できれいにされて、川や海にもどっていくんだね。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水の循環図を提示する。 ● 下水道は水循環の構成要素であることを理解させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材 (p.11) 水は循環しているよ ● 教材 (p.32) 下水処理場の仕組み
まとめ (10分)	<p>3 「下水道と未来の地球」について考え発表しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 下水道の水は下水処理場できれいになるからもう一度使えるの？ ○ 下水処理された水も資源だね。 ○ 地球は「水」の危機を迎えるという話を聞いたことがあるよ。 ○ 貴重な「水資源」を有効に使うことが大切だね。 ○ 下水道の水は未来の地球を支える大切な資源だね。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 下水処理が水循環につながることを理解させる。 ● 下水道が、持続可能な社会の環境問題の一つであることをおさえる。 ● 人間が地球上で利用できる水は0.01%。 ● 下水処理された水は貴重な水資源である。 ● 下水処理された水は環境保全につながることを理解させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材 (p.41) 下水処理された水は資源に ● 教材 (p.58) 地球上で利用できる水

？ 下水道の水は循環できるのかな？

評価規準 ● 下水道の役割について理解し、未来の水循環や環境保全について考えることができる。



電気の利用

対象

活用可能な単元

小学3・4年生

小学5年生

小学6年生

理科

「電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができる」
「身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具がある」

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領理科第6学年「A 物質・エネルギー」(4) 電気の利用で「ア 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること」の項目に該当する。

同解説で、この内容は「エネルギーの変換と保存」及び「エネルギー資源の有効利用」にかかわるものとして「生活にみられる電気の利用について興味・関心をもって追究する活動」を想定している。

また、本内容の電気の利用について学習する際に「科学館などの施設の利用が考えられる」とされている。下水処理施設での電力利用及び発電施設はこれに該当するものと理解することができる。

単元のポイント

理科の本単元は今回の学習指導要領の改訂により新たに設定された単元である。3学年で電気の通り道、4学年で電気の働き、5学年で電流の働きと系統的に電気に関する学習をして、6学年で「電気の利用」という単元でひとまとまりの結論を迎える。

それまでの単元構成との違いは、①初めて児童の日常生活にある交流100Vの電気を対象とする。②「電力」の概念を初めて導入する。(これを学習指導要領では「電気の利用」と言い表している。)日常生活に密接に関係ある電力利用について触れる初めての電気の学習ということができる。

また、理科におけるエネルギー環境教育を推進する立場から見れば、児童に「生活との関連としてはエネルギー資源の有効利用としての観点から電気の効果的な利用」について考えさせることができる。従来の化石燃料による火力発電などに加え、太陽光発電、バイオマス発電、小規模水力発電などによる再生可能なエネルギーによる発電にも児童の関心を向けることが必要となる。

そのため、本指導案では、児童が身近な下水処理施設における、電気(電力)の利用および再生、活用について、見学や具体的な事例の画像やデータをもとに調べて、電気の性質や働きについて考えをもつことができるようにすることがポイントである。

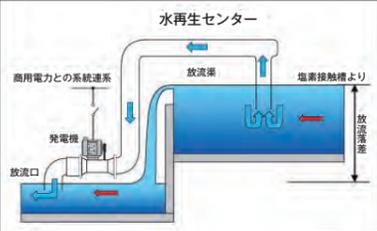
なお、本時の指導は理科学習の内容の「電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること。」の教材に該当する内容として通常の指導計画のなかで指導することを想定して構成した。

本時のねらい

・下水処理場での電気の利用について調べ、発電や省エネルギーなど環境に配慮して電力の活用・再生が行われていること理解することができる。

授業の流れ

1時間扱い

流れ	学習活動 (C予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (15分)	<p>1 下水処理場の太陽光パネルはどのような働きをしているのだろうか。</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 太陽光で発電している。 ● 学校の屋上にあるものと似ているけど違いがあるのだろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 4学年の太陽電池発電の学習を想起させ、その後写真を示し、実際の生活での利用(実用化)について関心をもたせる。 <p>下水処理場において発電能力の合計は490kWで、年間発電量は一般家庭の約160世帯分である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 一軸追尾タイプの太陽光発電パネルの写真「葛西水再生センター」
展開・まとめ (30分)	<p>2 下水処理場の様々な発電について調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 処理槽の水位の落差を利用した水力発電がある。 ● 汚泥を加工した燃料を利用した火力発電もある。 ● 水力発電も火力発電も手回し発電のときと同じように軸を回転させて発電をしている。(タービン型発電) ● 太陽光発電と水力発電は物を燃焼させないから、CO₂を発生させない発電だ。 ● 電気の利用・再生のほかに処理水の利用、汚泥のリサイクルなど資源の再利用についても調べたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 水処理工程で使用する電力の約40%は反応タンクで微生物の活動をさせる空気ポンプのための電力 ● 太陽光発電パネルの下は下水処理施設になっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 教材 (p.32) 下水処理場の仕組み 
	<p>3 下水処理場の様々な発電について調べよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 処理槽の水位の落差を利用した水力発電がある。 ● 汚泥を加工した燃料を利用した火力発電もある。 ● 水力発電も火力発電も手回し発電のときと同じように軸を回転させて発電をしている。(タービン型発電) ● 太陽光発電と水力発電は物を燃焼させないから、CO₂を発生させない発電だ。 ● 電気の利用・再生のほかに処理水の利用、汚泥のリサイクルなど資源の再利用についても調べたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 小水力発電 CO₂の発生がなく、安定した電力供給  <ul style="list-style-type: none"> ● 下水汚泥から発生するメタンガスを発電設備の燃料(バイオガス発電)やバスの燃料として活用している例もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● バイオガス発電の写真(横浜市北部汚泥資源化センター) ● バイオガスで走るバスの写真(神戸市)  

下水処理場での電気の利用と発電について調べよう

下水処理場では電気エネルギーを活用・再生している

評価規準 下水処理場では環境に配慮して電力の活用・再生が行われていることを調べ、電気の性質やはたらきについて考えをもつことができる。



環境に配慮した生活の工夫

(下水道を取り入れた学習)

1時間
扱い

対象

活用可能な単元

小学3・4年生

小学5年生

小学6年生

家庭

環境に配慮した生活の工夫

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領家庭での「B 日常の食事と調理の基礎」(3) 調理の基礎の「イ 材料の洗い方、切り方、味の付け方、盛りつけ、配膳及び後片付けが適切にできる。」の項目に該当する。

同解説ではD『身近な消費生活と環境』(2)「環境に配慮した生活の工夫」の「自分の生活と身近な環境とのかかわりに気付く」ことの指導との関連をはかるようにすることも述べられている。そこでは、「自分の生活を見直すことを通して、多くの物を使っていることや、自分の生活が、身近な環境から影響を受けたり、逆に影響を与えていたりしていることに関心をもち、自分と家庭生活を取り巻く身近な環境とのかかわりが実感できるようにする。」と記されている。

単元のポイント

私たちの生活にとって、水は切っても切れないものである。上水は大切だが、下水はあまり意識されていない。水道料金の伝票にも、水道使用量は記載されているが、排水量は記載されていない。使った上水に対してはほぼ同じ量の排水を伴うため、計測・記載しないという理由からである。私たちが使う上水は、全て排水になるという事実をしっかり理解すること、そして、自分たちの出す排水が環境にどのように影響を及ぼすか知ることが、非常に重要である。さらに、自分が環境を守るためにどうすればよいかを考え、実践できるようにすることが大切である。

調理に慣れていない児童が調理実習を行うと、用具を使い、料理を完成させることに目がいきがちである。しかし、調理には多くの廃棄物を伴う。トレイなどの包装に関わるごみ・生ごみ・食べ残した食物などは目に見える。しかし、かなりの水を排水として流してしまっていることに気付かない。「排水」これも廃棄物である。児童は、「自分がどのくらい水を使ったのか、使った水はどうなるのか」を考えることはまずない。さらに、調理によって環境にどのような影響を与えるかを考えるまでには到達していない。また、普段の学校で生活の様子からも、水を大切にするという感覚が身に付いている児童はかなり少ない。そのため、自分の使った水がどのように処理・再生されるかを理解し、水環境のために自分がどのような工夫をしたらよいか考え、実践力を付けることが必要である。

本時のねらい

- 調理における排水が環境にどのように影響するか知り、汚れた水の望ましい始末の仕方や、水環境をよりよくするためにできる工夫を考える。

授業の流れ

流れ	学習活動 (C 予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (10分)	<p>1 前時の調理実習を思いだし、廃棄した物を考え、本時の課題をつかむ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃えないごみと生ごみは分けてすてた。 調理の前に材料を洗ったときや片づけで食器や鍋を洗ったとき洗剤を使った。 水で洗ったりゆすいだりした。 	<ul style="list-style-type: none"> 排水の量を実感できるように資料を提示する。 4年生で、汚水処理の学習をしたことに気付いた発言があれば、ふれる。 	<ul style="list-style-type: none"> 生ごみ・トレイ・ラップ等 1クラス分の排水の量わかる水の入った大型ポリバケツ
<p>私たちが使った水はどうなっていくのだろう</p>			
展開 (25分)	<p>2 使った水がそのまま流れたら、下水や川がどうなるか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 川が汚れる。 魚が住めなくなる。 <p>3 排水が、どのように処理・再生されるかを知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水(管)を通して運ばれる。 下水処理場まで行き、処理されたのち、川に流される。 	<ul style="list-style-type: none"> 調理における排水が環境に悪影響を与えていることをおさえる。 発言が徐々に悲惨な状況になるおそれがあるので制御する。 トイレの汚水などについてはふれないものとする。 	<ul style="list-style-type: none"> 教材(p.19)川の汚染の写真  スイスイの下水道ものがたり(「下水道の仕組み」を視聴) 
まとめ (10分)	<p>4 自分ができる、汚れた水の望ましい始末の仕方や水環境をよりよくするための工夫を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 排水口に流してよい物とよくないものがある。 皿や鍋は布や紙で汚れを拭きとってから洗うようにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ごみになるものを買わない、ごみを出さない、ごみを有機肥料に活用するなどの3Rについて考えさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> スクレーパー(鍋や皿の汚れをぬぐうへら)

評価規準

- 調理時の雑排水が、環境に悪影響を与えることを理解し、汚れた水の望ましい始末や、水環境に対して自分ができることを考えることができる。



衣服の着用と手入れ

対象

活用可能な単元

小学3・4年生

小学5年生

小学6年生

家庭

つくろう！さわやか生活
(衣服の手入れをしよう)

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領家庭における「C 快適な衣服と住まい」の(1)衣服の着用と手入れ「イ 日常着の手入れが必要であることが分かり、ボタン付けや洗濯ができること。」の項目に該当する。

同解説では「『洗濯ができる』ということは、洗濯の必要性や日常着の洗濯に必要な洗剤、用具、洗いなどが分かり、洗濯ができることである。洗濯は洗濯物や汚れの点検、洗う、すすぐ、絞る、干すなどの基本的な作業から成り立っている。身近な衣服などの手洗いを通して、それぞれの作業の必要性が分かり、適切な方法を考えて洗濯することができるようにする。」と記されている。

単元のポイント

現代の私たちの生活では、電気洗濯機が普及しており、家庭でも手洗いをするのはほとんどない。子どもたちも、手洗いの経験はかなり乏しく、洗剤の使い方や使用量について考えることはあまりない。

家庭科では、手洗いを中心として洗濯の基本について学習する。そこで、洗濯の一連の技能を習得するとともに、身近な環境への影響を考えた洗剤の量などを中心に扱うようにする。

- ・上手に洗濯するために、洗濯物の種類・洗剤の量・水の量・用具類について理解させる。
- ・洗濯の手順を理解し、技能を身に付けさせる。
- ・身近な環境への影響を考え、適量の洗剤を使って洗濯をすることの大切さに気付かせる。

本時のねらい

- ・水環境に対しての影響を考えながら、適量の洗剤を使って洗濯をすることができる。

授業の流れ

1時間
扱い

流れ	学習活動 (C 予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料
導入 (15分)	<p>1 洗濯の手順や洗濯に必要な用具を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身支度をしてから、用具を準備して洗剤液を作る。次に洗濯物を洗ってすすいで、絞って、干す。最後に片付けをする。 ・必要な用具は、洗剤、たらい、洗濯板物干し竿。 <p>2 洗剤液の作り方を考えよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・洗剤の容器に記されている通りに、水でうすめて作る。 ・洗剤液がうすいと汚れが落ちないし、濃すぎても汚れの落ち方に変わりはない。また、濃い洗剤液を流すと環境に良くないから。 	<ul style="list-style-type: none"> ●手順が分かるように、フラッシュカードを提示する。 ●なぜ規定量の洗剤で液を作るのか、理由も考えさせる。 ●適量で洗った物と濃い液で洗った物を事前に用意すると、効果的である。 	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュカード(手順を示したカード) ●教材(p.19)川の汚染の写真 
<div style="border: 2px solid orange; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;"> ? 正しい洗剤液で、洗濯をしよう </div>			
展開 (25分)	<p>3 正しく洗剤液を作って、洗濯をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分の洗濯物を用意し、洗濯の実習をする。 <p>身支度→用具準備→洗剤液作り→洗う→絞る(うまく絞れない場合は、電気洗濯機の脱水機能を活用しても良い)→干す→片付け</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●計量カップなどを活用して、正しく洗剤液を作らせる。 ●汚れている部分は、もみ洗いをさせる。 ●すすぎは、ためすすぎをさせるが、洗濯物に洗剤が残らないように、しっかりすすがせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●計量カップ ●計量スプーン
まとめ (5分)	<p>4 手洗いの洗濯を経験して、考えたことを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●普段は電気洗濯機で洗っているのに、手洗いをして大変だと思った。 ●洗剤の量を自分で考えたことがなかったので、これからはきちんと計りたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ●4年生社会で学習したことを想起させ、洗濯の排水は、下水管を通り下水処理場で、処理されることを確認させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ●下水処理場の写真  <ul style="list-style-type: none"> ●教材(p.53)下水管に流してはいけないものは何でしょう? 

評価規準

- 適量の洗剤を使って正しく洗剤液を作り、環境に配慮した洗濯をすることができる。



汚した水の量、きれいにする水の量

対象

活用可能な単元

小学4年生

小学5年生

小学6年生

算数

折れ線グラフと表

学習指導要領上の位置づけ

平成23年度施行の小学校学習指導要領算数の第4学年の目標(4)「数量やその関係を言葉、数、式、図、表、グラフなどに表したり調べたりすることができるようにする。」に位置づけている。

解説では、主な内容の解説において「①関数の考え」として、「第4学年では、身の回りの事象の中から伴って変わる二つの数量の関係を見だし、それらの数量の間を関係を表や折れ線グラフを用いて表したり、特徴を読み取ったりすることを指導する。」と明記されている。

また、「③資料の整理と読み」として、「目的に応じて資料を集めて分類整理したり、それを表やグラフなどを用いて分かりやすく表現したり、特徴を調べたり、読み取ったりできるようにすること」をねらいとしている。

単元のポイント

水は身近な存在であり、私たちの生活に欠かすことのできない存在でもある。社会や総合的な学習(環境教育)で、水の使われ方や再利用のされ方、水資源を守る取り組み等について学習している。

しかし、どのくらいの量の水が汚れているのか、どのくらいの量の水が処理されているのかといった数量関係として理解を深めていないのが現状である。

そこで、本単元では、私たちが利用している水の量に着目し、「生活排水(私たちが汚した水の量)」、「下水処理場に送られる水の量の変化(下水処理場できれいにされる水の量)」についてグラフ化し、それぞれの特徴を考える。さらに、排水における自分なりの考えをもたせる。

- ・家庭→下水処理場→川や海までの流れを示し、排水の流れを再確認する。
- ・生活排水や下水処理場に着目し、目的に応じて資料をグラフ化(棒グラフ、折れ線グラフ)する。
- ・資料やグラフから、考察をして自分なりの考えをもつ。
- ・自分の生活を振り返ったり、下水処理場の必要性や役割を知ったりする。

算数的活動としては、身の回りの事象や他教科で学習した内容を取り上げることで、

- ・関数の考え方や統計的な見方を伸ばす。
- ・そのよさや有用性を実感させる。
- ・進んで生活や学習に生かそうとする態度を育てる。

本時のねらい

- ・資料をもとに棒グラフや折れ線グラフに表したり、それぞれのグラフから特徴や変化のようすを読み取ったりすることができる。

授業の流れ

1時間扱い

流れ	学習活動 (C 予想される児童の反応)	指導上の留意点	資料																																																		
導入 (3分)	1 本時の課題をつかむために、家庭から川・海までの水の流れについて確認する。	<ul style="list-style-type: none"> ●家庭→下水処理場→川や海までの水の流れが分かるような資料を提示する。 ●本時は生活排水のみを扱う。 	<ul style="list-style-type: none"> ●教材(p.9) 私たちが使った水は、その後どこに行く? 																																																		
展開 (35分)	<p>2 私たちは、毎日どのくらいの水を使っているかを考える。(例、4人家族)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5枚の生活カード(炊事、洗濯、トイレ、風呂、その他)を提示し、使用量が多い順に予想する。 ●お風呂は大きいから、水を一番多く使っている。 ●洗濯は何回も水を替えているよ。 ・それぞれの水の使用量を提示する。 ・どのようなグラフで表したらよいか考えさせ、グラフに表す。 ●いろいろなものの量を比べるから棒グラフがいい。 ・棒グラフを見て気づいたことを発表する。 ●炊事で一番多く水が使われている ●「その他」以外、どれも200L以上も水を使っている。 <p>3 下水処理場に送られる1日の水の量の変化について考える。(生活排水のみ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どのようなグラフで表したらよいか考えさせ、グラフに表す。 ●時間によって水の量が変っているから折れ線グラフがいい。 ・折れ線グラフを見て気づいたことを発表する。 ●朝の7時頃から水の量が増えている。 ●夜にかけて少しずつ水の量が増えてきている。 ●炊事や洗濯をする時間に多くの水が流されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●何に、どのくらいの水の量が使われているか予想させる。 <p>1日の生活における水の使用量 </p> <ul style="list-style-type: none"> ●下水処理場の流入水量が分かる表を提示する。(流入水量をL換算しておく。) ●時間と流入水量の変化の表であることを確認する。 <p>下水処理場に送られる1日の水量の変化 </p> <ul style="list-style-type: none"> ●家庭から下水処理場まで水が送られる際、1時間ほどかかる。 ●自分たちの生活を振り返らせて、折れ線グラフの結果と関係づけるように促す。 	<ul style="list-style-type: none"> ●教材(p.3) 毎日、どのくらいの水を使っている?の5つの絵 ●1日における下水処理場の流入水量(下水処理場へ送られる水量) <table border="1"> <thead> <tr> <th>時こく</th> <th>下水処理場へ流れる水の量(万L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>午前0時</td><td>95</td></tr> <tr><td>午前1時</td><td>75</td></tr> <tr><td>午前2時</td><td>54</td></tr> <tr><td>午前3時</td><td>43</td></tr> <tr><td>午前4時</td><td>46</td></tr> <tr><td>午前5時</td><td>35</td></tr> <tr><td>午前6時</td><td>54</td></tr> <tr><td>午前7時</td><td>101</td></tr> <tr><td>午前8時</td><td>142</td></tr> <tr><td>午前9時</td><td>142</td></tr> <tr><td>午前10時</td><td>116</td></tr> <tr><td>午前11時</td><td>109</td></tr> <tr><td>午後12時</td><td>104</td></tr> <tr><td>午後1時</td><td>95</td></tr> <tr><td>午後2時</td><td>86</td></tr> <tr><td>午後3時</td><td>85</td></tr> <tr><td>午後4時</td><td>85</td></tr> <tr><td>午後5時</td><td>90</td></tr> <tr><td>午後6時</td><td>100</td></tr> <tr><td>午後7時</td><td>102</td></tr> <tr><td>午後8時</td><td>111</td></tr> <tr><td>午後9時</td><td>119</td></tr> <tr><td>午後10時</td><td>115</td></tr> <tr><td>午後11時</td><td>107</td></tr> </tbody> </table> 	時こく	下水処理場へ流れる水の量(万L)	午前0時	95	午前1時	75	午前2時	54	午前3時	43	午前4時	46	午前5時	35	午前6時	54	午前7時	101	午前8時	142	午前9時	142	午前10時	116	午前11時	109	午後12時	104	午後1時	95	午後2時	86	午後3時	85	午後4時	85	午後5時	90	午後6時	100	午後7時	102	午後8時	111	午後9時	119	午後10時	115	午後11時	107
時こく	下水処理場へ流れる水の量(万L)																																																				
午前0時	95																																																				
午前1時	75																																																				
午前2時	54																																																				
午前3時	43																																																				
午前4時	46																																																				
午前5時	35																																																				
午前6時	54																																																				
午前7時	101																																																				
午前8時	142																																																				
午前9時	142																																																				
午前10時	116																																																				
午前11時	109																																																				
午後12時	104																																																				
午後1時	95																																																				
午後2時	86																																																				
午後3時	85																																																				
午後4時	85																																																				
午後5時	90																																																				
午後6時	100																																																				
午後7時	102																																																				
午後8時	111																																																				
午後9時	119																																																				
午後10時	115																																																				
午後11時	107																																																				
まとめ (7分)	4 今日の学習から分かったことをまとめ、発表する。	<ul style="list-style-type: none"> ●家庭排水(棒グラフ)や下水処理場の流入水量(折れ線グラフ)、家庭から川・海までの水の流れの図を参考に、まとめさせる。 ●最後に下水処理場には家庭排水以外にも、雨水や工場の排水を処理していることを告げる。 																																																			

評価規準

- 目的に応じて資料をグラフ化することができる。
- 資料やグラフをもとにして、自分なりの考えをもつことができる。