

学習指導案作成WGについて

■WGの趣旨・目的

- ・ 資料3に示す「教員向け研修」では、教員のみなさまに水再生センターを見学いただくことによって、小学校の授業において活用可能かつ小学生の興味・関心が高いと思われる「下水道の素材」が複数浮かび上がった（例：微生物の働き）。
- ・ また、教員向け研修では、ワークショップを開催し、参加教員による学習指導案（素案）の作成等、実際の授業等で実践できるための支援を行ってきたが、第4回懇談会において、「学習指導案は教員が自ら作成すべき」、「下水道行政サイドから小学生に伝えたい事項を盛り込む必要がある」との委員からの指摘があった。
- ・ これらの指摘を踏まえると、より効果的で実効性のある学習指導案を作成するためには、小学校の教員と下水道行政担当がお互いに議論をしつつ、学習指導案を作り上げていくことが効果的である。
- ・ 以上のことから、小学校教員と事務局からなる学習指導案作成WGを設置し、下水道を対象にした学習指導案の作成を行うことを目的とする。

■WGのメンバー

（敬称略：50音順）

板橋区 教育委員会 指導室 指導主事
元全国小中学校環境教育研究会長
東洋大学 文学部教育学科 教授
東京都調布市立布田小学校 教諭
板橋区 教育委員会 指導室 指導主事

小池 木綿子
佐々木 定治
寺 木 秀一
長谷川 喜男
溝 畑 直樹

※オブザーバー

主婦連合会参与(元会長)

兵頭 美代子

■日程

第一回 12月1日（火）18：30～20：30

第二回 1月22日（金）18：30～20：30

第三回 2月5日（金）18：30～20：30

■WGの成果

- ・ 6単元の学習指導案を作成。次ページ以降に示す。
- ・ 「下水道環境教育ホームページ」（仮）に掲載予定。今年度中に立ち上げ予定。
- ・ パンフレットにして、全国の小学校に教育委員会を通じて送付予定。

「下水道環境教育」学習指導案

- 「下水道」を活用した小学校高学年向けの学習指導案です。
- 「下水道」という素材を取り入れることで、単元の内容を従来とは違った視点から学習することができます。
- 表に示す単元の中で利用できる「1 時間(45 分)完結型」の指導案です。

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

対象：小学校4年
活用可能な単元：排水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理の学習

【学習指導要領での位置づけ】
平成23年度施行の小学校学習指導要領において、『燃料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理の学習』があり、その中で、『廃棄物の処理については、ごみ、下水のいづ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。
解説では、『下水を処理浄化して再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)これらの利用物の適切な処理や再利用などに協力し』と明記されている。

【単元のポイント】
本単元は、「廃棄物の処理の学習」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ことができないため、使った水の質、さらにその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、水環境のために、日常生活において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。

【本時のねらい】

- 下水の処理の仕組みやしくみの必要性、重要性を理解し、日常生活と下水道とのかかわりを考える。

【授業の流れ】1 時間扱い	学習活動	留意点	資料
導入 (10分)	1. 家庭のどこで水を使うかを 2. 汚れた水の行き先を予想する。	・ 排水口から田・海 生での移動を考える。	
展開 (30分)	3. 今と昔の田の様子を比較する	・ 今と昔の田の写真を比較する。	
まとめ (10分)	5. 家庭や学校で、水を汚さない工夫を考える。 6. 家庭において自分 水を汚さない工夫 る。	・ 台湾・風呂・洗面 など水を使う各 にしていること を伝える。 ・ 各家庭で家族が一 緒に取り組みよう 活動の内容を 家庭に発信。	・ VTR（スライ のうちの10分） ・ 下水処理場仕込み 図を提示（資料●） ・ 自分たちの地域と 下水処理場を示す 地図を提示。

**1 時間完結型なので、
授業で取り入れやすい**

単元と下水道の関連を明記

**評価規準を絞ることで
活用しやすく**

学習指導案一覧

学習指導案	下水道に関連するテーマ	学 年	教 科	単 元
①	微生物の働き	5 年生	理科	動物の誕生（たんじょうのふしぎ）
②	下水処理場の仕組み	4 年生	社会科	飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理（わたしたちの生活と下水道）
③	水循環	6 年生	理科	生物と環境（下水道と水の循環）
④	CO ₂	6 年生	理科	人の体のつくりと働き（呼吸）
⑤	水質	6 年生	理科	水溶液の性質（わたしたちの生活と酸性・アルカリ性の水溶液）
⑥	生活とのつながり	5, 6 年生	家庭科	環境に配慮した生活の工夫（下水道を取り入れた学習）

単元名：「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：小学校5年生

活用可能な単元：「たんじょうのふしぎ」

【学習指導要領での位置づけ】

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。
また、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伝える。さらに、川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

	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）	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。	○児童の生活経験からの発問を取り上げる。	・校内の池や川などの写真
	池や川にすむ魚は、何を食べているのだろうか？		
	C こけ C プラクトン C 小さい魚 C 人があげている餌		
展開 （30分）	2 池や川の水を採取する。	○池の底にたまっている落ち葉などからも採取するように伝える。	
	3 顕微鏡などを使って、観察する。 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。	○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。	・教科書の「池や川の中の小さな生き物」
まとめ （10分）	4 池や川の中の小さな生き物がいることを知る。	○事前に池や川の観察し、水中の小さな生き物の把握しておく。	・ミジンコ、アオミドロなどの写真
	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。 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。	○資料1を使い、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。 ○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	・下水処理場の写真 ・下水処理場で利用されている微生物の写真 ・下水道の資料2

【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。

単元名：わたしたちの生活と下水道

対象：小学校4年生

活用可能な単元：社会科「飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理」の学習

【学習指導要領での位置づけ】

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ことができないため、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】

- ・ 下水処理の施設やしくみの必要性、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】1 時間扱い

	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)	私たちが使った水は、どうなっていくのだろう		
	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 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	○ 排水口から川・海までの経路を考えさせる。	
展開 (25分)	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 どこかできた水をきれいにしていると思うよ。	○ 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。 ○ 水をきれいにする施設（下水処理場）を想起させる。	・ 今の川の写真 ・ 昔の川の写真
	4 汚れた水がどのように処理・再生されるのかを知る。	○ 微生物が水をきれいにしていることを伝える。 ○ 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。	・ VTR（スイスイのうちの10分） ・ 下水処理場仕組み図（資料） ・ 自分たちの地域と下水処理場を示す地図。
まとめ (10分)	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。 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。	○ 水の量と質の両面を考えさせる。 ○ 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。 ○ 各自家庭で取り組む内容を記入させる。 ○ 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。	・ 家庭での工夫実施を記録するプリント

【評価規準】

- ・ 下水の処理に関心を持ち、それらの施設やしくみの必要性、重要性を理解し、日常の生活において、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。

単元名： 下水道と水の循環

対象：小学校6年生

活用可能な単元：生物と環境 ～下水道と水の循環～

【学習指導要領での位置づけ】

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) のアについては、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

	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)	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。 C 下水道はきたない水が流れるところだよ。 C 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？ C マンホールのふたを見たことがあるよ。 C 下水道ってどんな役割をしているのかな？ C 私たちの使った水はどこに流れていくの？ C 雨水も下水道に流れていくのかな？ C 汚れた水や雨水はそのまま流されるの？	○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。	・下水道がなかったら(16) ・下水道の役割(12) ・私たちが使った水はその後どこにいくの？(9) ・汚水はどこを流れていくの？(24)
下水道の水は循環できるのかな？			
展開 (25分)	2 水の循環について考えてみよう C 自然界の水は循環しているよ。 C 下水道の水も循環しているよ。 C 雨水は川に流れたり地下にしみ込むよ。 C 私たちは浄水場できれいにした水を使っているんだね。 C 汚れた水は下水管を通して下水処理場で、きれいにした川や海にもどっていくんだね。	○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。	・水は循環しているよ(11) ・下水処理場のしくみ※
まとめ (10分)	3 「下水道と未来の地球」について考え発表しよう。 C 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？ C 下水処理された水も資源だね。 C 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。 C 貴重な「水資源」を有効に使うことが大切だね。 C 下水道の水は未来の地球を支える大切な資源だね。	○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。	・下水処理された水は資源(42) ・地球上で利用できる水(59)

【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。

単元名： 人の体のつくりと働き（呼吸）

対象：小学校6年生

活用可能な単元： 人の体のつくりと働き（発展）

【学習指導要領での位置づけ】

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を通して、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ープンプの使用や、水中での酸素ボンベ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。

ア 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。

イ 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。

ウ 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。

エ 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で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

	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）	水中の生き物と呼吸について考えよう 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 ・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。	○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）	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 ・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。 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 ・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。	○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。	参考資料 1 参考資料 2
まとめ （15分）	4 普段使っている水の汚れについて考えよう ・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。 C ごみや飲み物をそのまま流さないようにする。 C 食べ物を残さず食べる。 C 三角コーナーや排水口にネットをかけて、ごみをできるだけとってから流す。	○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くことを話す。 ○具体的な生活の場面から考えられるようにする。	参考資料 3 参考資料 4

【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。

単元名：わたしたちの生活と酸性・アルカリ性の水溶液

対象：小学校 6 年生

活用可能な単元：水溶液の性質（発展的な内容として、「中和」を含む）

【学習指導要領での位置づけ】

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、水溶液の性質や働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。

ア 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。

イ 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。

ウ 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。

エ 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

	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)	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 1 pH 試験紙による水溶液の性質の測定方法を知ろう - 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。	- 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)	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 - 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。 C 酸性やアルカリ性といった水溶液の性質にも強いものと弱いものがある。 - 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。 C 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。 C 中性の水溶液は数が少ない。 3 川や湖の水は何性なのだろうか - 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。 C 空気の中に含まれているものや土地に含まれているものが溶けこむ。 C 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。 C 生き物が棲みにくくなる。 C 飲料水にならない。 C 水は澄んでいてきれいなのに生き物が棲めない。	- 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。 - 草津温泉「湯川」(強酸性)やケニア「ラクル湖」(強アルカリ性)のフラインゴの生態について話し、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。	参考1 参考2
まとめ (12分)	4 水にやさしい生活について考えよう - 下水処理場での水処理のしくみについて資料を基に知る。 C 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」にする大切な場所です。 - 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。 C 食べ残しなどは紙で拭き取る。 C 実験で使った薬品はそのまま流さない。 C 水溶液を濃いまま流さない。	- 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	参考3

【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。

単元名：環境に配慮した生活の工夫（下水道を取り入れた学習）

対象：小学校5、6年生

活用可能な単元：家庭科「環境に配慮した生活の工夫」

【学習指導要領での位置づけ】

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興味をもち、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と理解すること、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することは、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見に見える。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、使った水はどのようなのか」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】1 時間扱い

	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）	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。 C 燃えないごみと生ごみは分けてすてた。 C 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。 C 水で洗ったりゆすいだりした。	○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。	・生ごみ、トレイ、ラップなど ・1 クラス分の排水の量がわかる水の入った大型ポリバケツ
私たちが使った水はどうなっていくのだろう			
展開 （25分）	2 使った水がそのまま流れたら、下水や川にどうなるか考える。 C 川が汚れる。 C 魚が住めなくなる。 3 排水が、どのように処理・再生されるかを知る。 C 下水（管）を通して運ばれる。 C 下水処理場まで行き、処理されたのち、川に流される。	○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。	川の汚染の写真 ・V T R（下水処理場の働き、4 分程度）を視聴する。 ・トイレの汚水などについてはふれないものとする。
まとめ （10分）	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。 C 排水口に流してよい物とよくないものがある C 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。	○ごみになるものを買わない、ごみ出さない、ごみを有機肥料に活用するなどの 3 R について考えさせる。	・市販のへら（スクレイパー）

【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。