

第5学年1組 理科学習指導案

男子18名 女子16名 計34名
指導者 畦地 哲

1 日 時 平成25年10月23日(水) 第5校時

2 単 元 流れる水のはたらき(15時間完了 本時6/15)

3 単元について

子どもたちは、「植物の発芽と成長」の学習で、これまでの植物を育てた体験をもとに、発芽の条件(水・空気・適温)を導き出すために、対照実験を行う必要性について考えながら実験計画を立て、観察を行ってきた。3つの条件を調べる実験を進めていくなかで、少しずつ条件制御や比較するための実験の必要性が分かってきた。しかし、教師の支援が十分に見通しをもって実験・観察することが難しいのが現状である。また、一人一人が問題をもち、主体的に追究し解決できるような指導、支援が不十分だったという反省もある。

校区には、整備された農業・工業用の小さい用水路のみで川がない。川について子どもたちの実態調査を行ったところ、川に遊びに行ったことはあるが数回程度で、川の流れによるはたらきや川原の石のようすや違いまで目を向けたことはほとんどない。本単元は、このような子どもたちに、流水実験等を通して川の流れと川原を関係付けたり、流れる水には土地を変化させたりするたつきがあることをとらえさせることをねらいとしている。普段何気なく見ている川の流れに目を向け「なぜだろう」「どうしてこうなるのだろう」などの疑問をもち、そこから自らの課題を見つけ学習課題を立てる。そして、一人一人が学習課題に対して自分なりの予想をもち、見通しをもって実験・観察を行い、主体的に追究し、解決していく力を育てていきたい。その中で、自然の事物・現象についての科学的な見方や考え方を養っていききたい。

まず、導入にあたっては、矢作川の写真(増水時の白浜公園付近)で興味・関心を高めながら、普段の川と増水時の川の様子とを比較させることでその違いに注目させる。また、子どもたちの生活経験を補う場として、砂場に築山を作り、そこに水を流して自由に遊ぶ時間を設ける。水が築山を流れる様子を観察したり、砂が削られたり運ばれたりする様子を見ることで、流れる水に対する興味・関心をさらに引き出したい。そして、そこから発見したことや疑問に思ったことから、調べたいことを出し合い、課題別に少人数グループを作り、実験計画を立てさせる。そうすることで、子どもたち一人一人がより主体的に追究できるのではないかと考えた。

次に、土地の変化と関係付けて、グループごとに流れる水のはたらきを調べる。その際の指導の手立てとして、二つのことを行う。一つ目は、自分たちの考えに応じて作りかえたり、グループで追究したりできるような簡易流水装置を用いることである。また、実験において活用できる色砂や旗、おがくずなどの実験用具を整備する。そのことで、子どもたちが課題に対して追究しやすく、より分かりやすい結果を得ることができると考える。二つ目は、ICT機器の活用である。実験で起きた現象をグループごとにデジタルカメラを使い、写真や動画で撮る。そうすることで、いつでも実験の振り返りができたり、撮った写真や動画を使って分かりやすく結果をまとめたりできる。また、電子黒板を活用し、実験結果を発表することで、聞き手が視覚的に分かりやすく、実感を伴った理解ができると考える。

その後、カーブの外側のほうが大きく侵食されることから、流れる水の速さや量におけるはたらきの違いにも着目した実験を行い、流れる水のはたらきと土地の変化の関係についての見方や考え方を養っていききたい。

また、実際の川と流れる水のはたらきを結びつけるために、矢作川の写真や映像資料などを用いて、実験、観察の確かめに利用する。そこで子どもたちの気づきをもとに上流と下流の石の大きさについても触れ、気づきや実験から流れる水のはたらきで石の大きさや形が変わることをつかむ。

最後に、矢作川の過去の氾濫にも触れ、洪水を防ぐ工夫を考えたり、ハザードマップを作ったりする学習から、川と自分たちの生活との関係について理解できるようにしたい。

4 単元の指導目標

- (1) 地面を流れる水や川の様子に興味・関心をもち、流れる水のはたらきを進んで調べ、追究することができる。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 流れる水のはたらきと土地の変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現することができる。
(科学的な思考・表現)
- (3) 流れる水のはたらきと水の速さや量との関係について、条件を整えて実験を行い、その過程や結果を分かりやすく記録することができる。
(観察・実験の技能)
- (4) 流れる水には、侵食・運搬・堆積のはたらきがあり、流れる水の速さや水の量が変わると土地のようすが大きく変化する場合があることを理解することができる。
(自然事象についての知識・理解)

5 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・表現	技能	知識・理解
○地面を流れる水や川の様子、川の上流と下流の川原の石の違いに興味・関心をもち、流れる水のはたらきと土地の変化と関係を進んで調べようとしている。 ○流れる水のはたらきと生活との関係に興味・関心をもち、その関係を自ら調べようとしている。	○流れる水のはたらきと土地の変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 ○実験で見い出した流れる水のはたらきのきまりを実際の川にあてはめて考え、自分の考えを表現している。 ○川の上流と下流の川原の石の大きさや形と流れる水のはたらきとを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	○流れる水と土地の変化との関係について調べ、その過程や結果を記録している。 ○流れる水の速さや量の関係について条件を整えて実験を行い、その過程や結果を記録している。 ○災害や災害を防ぐ工夫について、インターネットなどを活用して情報を収集している。	○流れる水には、土地を侵食したり、石や土などを運搬したり、堆積させたりするはたらきがあることを理解している。 ○川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがあることを理解している。 ○雨の降り方によって、流れる水の速さや水の量が変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場合があることを理解している。

6 単元計画（全15時間）

時間	学習活動	教師の支援と評価
第一次 流れる水のはたらきについて考える ③	写真や映像を見て、気付いたことを話し合おう。① ○普段見ている矢作川と増水した川の様子の写真を見て比較し、違いに気付く。 ・水の量が違う。 ・水の色が水色と茶色で違う。 ・川原が見えるのと見えないのが違う。 ○子どもたちが気付いたことを整理して、学習課題を作る。 ○考えた課題を解決するための実験方法を考え、学習計画を立てる。 ミニ矢作川を作って、水の流れを調べよう。② ○流れる水のはたらきについて予想し、築山を作って、水を流す実験を観察し、流れる水のはたらきを調べる。 ○築山で水を流す実験を自由に行う中で、気付いたことや発見を発表する。 ・水を流したら穴があいた。 ・水が濁った ・川が曲がらずに真っ直ぐいった。 ・土砂崩れが起こった。 ○疑問、調べたいこと発表し、学習課題を立てる。	・流れる水のはたらきに興味をもてるように子どもにとって身近な川である矢作川を題材として扱う。 ・矢作川の写真や大雨による洪水の災害の映像を使用することで、子どもが流れる水のはたらきに着目できるようにする。 □川の様子に興味・関心をもち、流れる水のはたらきを進んで調べようとしている。【関心・意欲・態度】 ・振り返りができるように、グループごとにデジタルカメラで実験を写真や動画で記録する。 ・実験を記録した映像をいつでも確認できるようにしておく。 □流れる水のはたらきと土地の変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現することができる。【思考・表現】
第二次 流れる水のはたらきについて調べる ⑥	流れる水にはどのようなはたらきがあるのだろうか。 流れる水のはたらきを調べよう。③（本時3／3） ○築山実験における発見をもとに、予想を立てる。 ○4人の少人数グループを作り、予想を確かめるための実験方法を考える。 ○各グループで流水実験を行い、実験結果をノートに写真や図、言葉、矢印などを使って記録し、グループで話し合いながらまとめていく。 ○結果を予想と照らし合わせながら考察する。 ○各グループの結果・考察をもとに、結論を導き出す。 ○グループごとに新たに疑問に思ったことを出し合い、次の追究課題とその検証実験の方法を考える。 流れる水のはたらきが大きくなることを考えよう。① ○グループごとに考えた追究課題をもとに、予想を立てる。 ○実験を行い、条件の違いによる流れる水のはたらきをまとめる。 流す水の量を変えて比べてみよう。 ・流す水の量が増えると、侵食・運搬の力が強くなった。 カーブの内側と外側の削られ方の違いを調べよう。 ・カーブの内側と外側の流れる速さや削られ方が違った。	・実験の見る観点を児童に整理させ、明確にしておく。そのことで、流れる水のはたらきを捉えやすくする。 ・流れる水の3つのはたらきを明確にするため色砂や旗、流す水におがくずを混ぜるなど工夫し、水を流すことで土地の変化の様子を分かりやすくする。 ・結果を写真や河川図に表すことで土地の変化の様子を分かりやすくとりえ、記録できるようにする。 □流れる水には、侵食・運搬・堆積のはたらきがあることを理解している。【知識・理解】 ・実験方法は、「調べる条件」や「同じにする条件」をそろえ、整理してから実験を行うようにする。 ・流す方法、量や速さを変える方法、削られる大きさの見方等を工夫できるように助言する。

第二次 流れる水のはたらきについて調べる ⑥	流れる水の速さを変えて、違いを比べてみよう。 ・斜面が急なところでは、流れが速く深く削れた。 ・斜面がなだらかなところでは、水が広く流れ、土が堆積した。 実際の川の様子から流れる水のはたらきを見つけよう。② ○扇状地や溪谷などの写真を見せ、既習事項をもとに、どうしてこのような土地ができたか予想する。 ○予想を確かめるために資料で調べ、まとめる。 ○調べた結果を発表する。 ・溪谷は、水の流れが速いので、底が削られて深くなった。 ・扇状地や三角州は、流れが遅いので、土が積もって広がった。 ・洪水は、水の量が多いので、色々なものが流されたり、壊されたりする。 ・上流と下流で石の大きさが違ったよ。	・結果や考察は、写真や図などを活用しながら記録し、まとめていくようにする。 □実験装置に水を流し、流れる水と土地の変化の関係について調べ、結果を記録している。【技能】 ・扇状地や三角州、溪谷などの写真や川の様子映像、図書資料などの情報を精選して用意する。 ・CP室、図書室を利用して、子どもが多様な方法で調べ学習が行えるように配慮する。 □川の水の量が増えたり、速くなったりすると、侵食・運搬のはたらきが大きくなり、土地の様子を大きく変化させることがあることを理解している。【知識・理解】
第三次 流れる水と変化する土地 ②	上流と下流の石の違いは、どのようにして生まれるのだろうか。 上流の石と下流の石の違いを考えよう。① ○矢作川の上流と下流の写真を見て、それぞれの石の違いを話し合う。 ○話し合いをもとに、実物の石を見て、川の上流の石か、下流の石かを分類する。 上流と下流の石の違いが生まれる要因を調べる。① ○流域ごとの石の様子から予想する。 ○容器に同じ大きさに切った吸水スポンジを入れて、容器を振り、給水スポンジの形の変化を観察する。 ○砕くことによる様子の変化を比べる実験を行い、石が丸くなることを確かめる。	・写真や実物を用意し、比べることで、形の違いが明確になるようにする。 ・自分の考えを流れる水のはたらきの既習事項と関係付けて根拠をもって予想できるように助言する。 ・実際の川をイメージしながら実験を行い、考察するように助言する。 □上流と下流の川原の石の大きさや形と流れる水のはたらきを関係付けて考察し、自分の考えを表現している。【思考・表現】
第四次 川とわたしたちの生活 ④	どうやって洪水を防げばよいのだろうか。 矢作川流域のハザードマップを作ろう。② ○豊田市以外のハザードマップを示し、ハザードマップがどのようなものかを知る。 ○矢作川が過去に氾濫した写真から川とわたしたちの生活との関係を知る。 ○矢作川の写真などの資料を基に、大雨が降ったときに危険なところを愛知県のワークシートにまとめる。 ○話し合いをもとに、作ったワークシートと豊田市のハザードマップを比較して、大雨の際に危険な箇所を整理する。 洪水を防ぐ工夫を考えよう。② ○自作のハザードマップを基に、洪水を防ぐ工夫について調べる。 ○話し合いから、ダムや堤防、森林なども洪水を防ぐはたらきをしていることを知る。	・矢作川の氾濫した写真を活用することで、子どもにとって洪水という災害を身近に捉え、意欲的に調べ学習が行えるようにする。 ・予め、ハザードマップから危険な4箇所を選び、そのポイントについて考えさせる。 ・流れる水のはたらきの既習内容を基に、根拠をもってワークシートに危険な箇所を記入できるように助言する。 □災害や災害を防ぐ工夫について、インターネットなどを活用して情報を収集、選択することができる。【技能】

7 本時の学習（本時 6 / 15）

（1）目標

- ・ 流れる水のはたらきと土地の変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。（思考・表現）
- ・ 各グループの実験結果の発表を聞き、流れる水のはたらきと土地の変化を関係付けて考察し、流れる水には、侵食・運搬・堆積のはたらきがあることを理解することができる。（知識・理解）

（2）準備

- （教師）電子黒板、書画カメラ、実験機器、
- （児童）実験の写真や映像、ワークシート

（3）学習過程

時間	学習過程	指導上の留意点	言葉の力
2分	1 前時の実験における学習課題を把握する。	・ 今までの学習の流れと併せて前時の実験の課題を確認する。	
	流れる水にはどのようなはたらきがあるのだろうか。		
15分	2 各グループで行った流水実験の予想・実験方法・結果をまとめた資料をもとに3グループ発表する。 <実験例> <グループ①>水をまっすぐに流して、地面にどんな変化があるのか実験した。 ・ 水が濁っていた。 ・ 土が流れて、川の終わりに溜まった。 ・ 川の幅が広くなり、形が変わっていた。 ・ 川の底が深くなっている。 <グループ②>緩やかなカーブを作り、発泡スチロールを利用し、それがどのように運ばれたか実験した。 ・ 発泡スチロールが流れに運ばれた。 ・ 川の終わりごろは、流れが遅くなり、流された発泡スチロールがたまった。 <グループ③>急なカーブを作り、カーブの両端に旗を立て、どちらが削られたか実験する。水におがくずを流して実験し、流れの速さを確かめる。 ・ カーブに旗を立てた。外側が削られて旗が倒れた。 ・ カーブの内側の旗はたったままで、砂が溜まっていた。	・ 実験内容によって9グループに分類し、その中で流れる水の3つのはたらき（侵食・運搬・堆積）が実験結果で分かりやすく表れているグループを選び、発表させる。 ・ 発表では、実験内容や結果が分かりやすく伝わるように、実験の際に撮った写真や映像、絵や図などを利用する。また、視覚資料を電子黒板や書画カメラで見やすく写し、どこ部分か書き込んだりして示し、発表が分かりやすくなるように配慮する。 ・ 実験前の装置の写真を掲示し、実験の前と後の様子を比較できるようにすることで、発表を聞き、実験結果をより明確に捉えるようにする。	○グループの実験結果を分かりやすく伝える。 表す力
5分	3 自分のグループと発表したグループの実験結果から分かったことをワークシートにまとめる。	・ 各グループのまとめた資料を黒板に掲示し、繰り返し見られるようにする。そのことで、考察を考える際の手助けとなるようにする。	○グループの発表を聞いて、新たな発見をする。 感じる力
15分	4 流れる水のはたらきについて分かったことを話し合う。 ・ 砂や土水に混ざっていて川がにごる。 ・ 流れる水は、土や砂を運ぶ（流す）はたらきがある。	・ 児童の様子を見て、迷っているようであれば、同じグループの人と相談する時間を設ける。	○実験結果をもとに、科学的な視点で物事を捉える。 考える力

	・川の幅が広がったので、土が削られていることが分かる。 ・削られて、流された土がカーブの内側や川の終わりには、土がたまっていた。 ・カーブの外側は、流れが速く、土を削る力が大きかった。	・自分のグループにおける実験結果との比較を発表してもよいことを伝える。	
5分	5 流れる水のはたらきについてワークシートにまとめる。	・学習課題に立ち返り、学習課題に対する自分なりの結論を書くように助言する。 ・結論から流れる水の3つのはたらきである「浸食・運搬・堆積」という用語を確認する	
3分	5 次時の学習課題をつかむ。	・考察や結論を振り返り、疑問や詳しく調べてみたいことを考え、次時の学習課題を立てる。	

(4) 評価

- ・実験結果からわかる流れる水のはたらきを考え、自分の考えを発表している。(発言)
- ・流れる水には、土地を侵食したり、石や土などを運搬したり、堆積させたりするはたらきがあることを理解している。(発言、ワークシート)

(5) 板書計画

流れる水にはどのようなはたらきがあるのだろうか。

グループ①

写真

 <実験結果>

- ・流された土は、川の両側や終わりのところにたまった。
- ・流れる水には、川のはしをけずる力がある。
- ・川の底もけずられて、川が深くなる。

グループ②

写真

 <実験結果>

- ・色砂が流され、川の終わり辺りにたまった。
- ・流れる水には、砂を運ぶ力がある。

グループ③

写真

 <実験結果>

- ・カーブの外側は、けずられる力が大きかった。なんで？(疑問)
- ・けずられた砂が流され、カーブの内側に砂が溜まった。

流れる水には、けずる・運ぶ・たまるはたらきがある。

侵食
運搬
堆積