

第5学年 理科学習指導案

1 市教育研究会理科部会研究主題

「自ら学び、心豊かに生きる力を身につけた児童生徒の育成」
○主体的に問題を解決できる資質・能力を育む理科学習 【小中合同主題】
○理科の見方・考え方を働かせて自然とのかかわり、問題を解決する児童を育む学習指導のあり方 【小学校部会主題】

2 単元名

「流れる水のはたらき」

3 単元について

本単元は、第4学年「B(3)雨水の行方と地面の様子」の学習を踏まえて、「地球」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「地球の内部と水の循環」に関わるものであり、第6学年「B(4)土地のつくりと変化」の学習につながるものである。

児童は、4年生の「雨水の行方と地面の様子」で、水は高い場所から低い場所へ流れて集まることや、水のしみ込み方は土の粒の大きさによって違いがあることを学習してきている。また、5年生の「台風と防災」では、台風による被害として暴風による風害の他に大雨によって川が氾濫したり、洪水になったりする水害があることを学習してきている。

本単元では「川」を題材として、川の流れる水の働きやそれに伴う土地の変化について学習をする。本校の近くには川がないこともあり、日常生活の中で水が流れることによってどのような働きがあるのか意識する場面は非常に少ない。そのため、流れる水の働きを学習していくことに対する必要感を感じられない児童が出ることが予想される。そこで、流れる水の働きを学習していく動機を明確にして、学習を進めていく必要があると考える。

まず本単元の導入では、社会科「低い土地の暮らし」や理科「台風と防災」と関連させたり、関東豪雨被害の動画を見たりすることによって、流れる水にはどんな働きがあるのか考えていけるようにする。児童は、近年の台風被害や大雨による災害などの影響もあり、防災に対する意識は高く持っている。よって川の氾濫や洪水といった自然現象と流れる水の働きを結びつけることで、必要感を持って学習を進めていけるようになると思う。単元の中盤では川で水が流れることによって、侵食、運搬、堆積といった働きが起こり、それによって土地が変化していくことや上流と下流で石の形や大きさに違いがあることなどを考えていく。ここでは、実際に川に行って確かめる実験が行えないため、モデル実験で事象を検証し、その後に実際の川の様子の写真や動画などを見て比較する。モデル実験の結果と実際の川の様子を映した動画とを関係付けて考えることで、実感を伴った理解を促していけるようにしたい。単元の最後では流れる水の働きと土地の変化などと関連させながら川の氾濫や洪水に対してどのような工夫や備え、防災対策があるのか考えたり、調べたりする。自分たちの防災対策として考えていくことで、目的意識をもって進めていけるようにしたい。また、発展的な学習として総合的な学習の時間にSDGsの調べ学習を行う。そうすることで、自然災害を防ぐために自分たちができることを考えることができるので主体的な問題解決ができ、日常生活や社会とのつながりを感じられ、理科を学ぶことの面白さや必要性を感じるにつなげるだろう。

4 単元目標

流れる水の速さや量に着目して、それらの条件を制御しながら、流れる水の働きと土地の変化を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

- ・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働きがあること。
- ・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。
- ・雨の降り方によって、流れる水の速さや量は変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場合があります。
- ・流れる水の働きについて追及する中で、流れる水の働きと土地の変化との関係についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

5 単元の評価規準

【 知識・技能 】

- ・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働きがあることを理解している。
- ・川原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、流れる水の量や速さは変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場合がありますことを理解している。
- ・流れる水の働きと土地の変化について、観察、実験などの目的に応じて器具や機器を選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。

【 思考・判断・表現 】

- ・流れる水の働きと土地の変化について見出した問題について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。
- ・流れる水の働きと土地の変化について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。

【 主体的に学習に取り組む態度 】

- ・流れる水の働きと土地の変化についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。
- ・流れる水の働きと土地の変化について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

5 単元の指導計画（全12時間扱い）

	時数	学 習 活 動
第 1 次	1	○社会科「低い土地の暮らし」を振り返ったり、関東東北豪雨被害の動画を見たりして、身近な所でも河川の氾濫による被害があったことを想起する。 ○平常時の川と増水した川の様子を比べる、どんな違いがあるか考える。 ・水の量が増えると川の水が濁るよ。 ・流れの勢いが違うな。 ・川幅が違っているよ。増水すると川原がなくなったな。 ○なぜ増水によって変化したのか考える。 ・川の水が濁っているのは土が混ざっているからかな。 ・水の量が増えると流れの勢いも強くなりそうだな。 ○「台風と防災」の学習を振り返り、大雨によって川が氾濫したり、洪水したりしたことを振り返る。 ○川のどんな場所が氾濫しやすいのか、川が増水するとどんな変化が起きるのか実験しようという動機をもつ。 流れる水のはたらきを調べよう。また、増水するとそのはたらきは大きくなるのだろうか。
	2 3	流れる水にはどんな働きがあるのだろうか。また、増水すると働きは変わるのだろうか。 ○予想する。 ・増水すると川が濁っていたから川岸を削ったり、運んだりすると思う。 ○実験の計画を立てる。 ・実際に川では行えないから、実物と同じようにやってみよう。 ・土で山を作って、上から水を流したら川と同じようにできるな。 ○モデル実験（水の量を変える流水実験）を行う。 ・カーブの外側はたくさん削れるな。 ・削った土は下の方に溜まったよ。 ・水が濁っているな。 ・水の量が多い方が流れが急でたくさん侵食するな。
		○実験結果を基に考察し、侵食、運搬、堆積の意味を知る。 ○実際の増水した川の様子とモデル実験を比較して考える。 流れる水は土地を削ったり、運んだりする、積もらせたりするはたらきがある。また、増水するとその働きは大きくなる。

4 5 (本時)	カーブの内側と外側で流れる水のはたらきに違いはあるのだろうか。 ○予想する ・外側の方がたくさん浸食して、内側はほとんど侵食しないんじゃないかな。 ○実験の計画を立てる。 ・カーブの所がよく見えるように川の形をするといいと思う。 ・実験前と後の土地の様子を比べるとはたらきの違いがわかるな。 ・流れの速さが関係していると思うから、川の流れの速さがわかりやすいといい ○モデル実験（カーブに焦点を当てた流水実験）を行う。 実験① 内側と外側の子の違いに着目する。 実験② おがくずを流して流速の違いに着目する。 ○実験結果を基に、考察する。 ・外側はたくさん浸食されて、内側には堆積しているところがあったよ。 ・外側の方が流れが速い。 ○実際の川のカーブしている写真や動画を視聴し、モデル実験と比較して考える。 ・川原があるところは堆積してできてるんだな。 ・川の外側にコンクリートブロックがあるのは浸食を防ぐためじゃないかな。 カーブの外側は水の流れが速くてしん食のはたらきが強い。内側は水の流れが遅く堆積するはたらきが強い。
第 2 次	6 7 ○上流の石と下流の石の様子を比べて見て、気付いたことを発表する。 ・上流の石の方が大きいな。 ・上流の石は角ばっている石が多いな。 ・下流の石は小さいし、丸くなっているよ。 上流と下流で石の様子に違いがあるのはなぜだろうか。 ○予想する。 ・大きい石が運ばれるうちに削られたんじゃないか。 ・削られると丸くなるんじゃないか。 ○モデル実験（吸水スポンジを石に見立てて削る実験）を行う。 ・石同士がぶつかって、削られて石が少し小さくなったよ。 ・そこに砂や泥のようなものがたまったよ。

		○考察する。 ・流れる水によって石は運搬される。 ・運ばれる途中で石同士がぶつかり丸みが出る。 ○実際の上流と下流の川の様子や写真や石を見て、モデル実験と比較して考える。 上流から、下流に流れる中で石が削られて小さくなったり、丸くなったりする。
第 3 次	8 9	流れる水のはたらきによって、土地の様子はどのように変化するのだろうか。 ○川の増水の原因や結果から、土地がどのように変化するのか予想を立て、話し合う。 ・増水したときに土地は大きく変化するんじゃないかな。 ・何回も繰り返し、水が流れることで土地が変化していくんじゃないかな。 ○モデル実験（流水実験を繰り返し行い、土地の変化を調べる実験）を行う ・何度も繰り返していくことで、土地の様子が徐々に変わるな。 ・繰り返すと川幅も広がってきたよ。 ・増水した時の方が土地の変化も大きかったよ。 ○増水した後と前の写真を見て、モデル実験と比較して考える。 ・実際の川では増水した後に大きく土地が変わっているな。 ・普段の川ではあまり変わっていないようだけど、長い年月で少しずつ変わるのかな。 流れる水の働きがのはたらきによって、土地は長い年月をかけて変化する
	10 11	こう水から身を守るために、どのような工夫をしているのだろうか。 ○洪水が起こる理由を考え、どのような工夫をしているのか予想を話し合う。 ・海津市のように堤防を作っていると思うよ。 ・ダムに水をためていると思うな。 ○どのような工夫をしているのかしているのか調べて、発表ノートにまとめる。 ・ダムを作って石や木が流れないようにしている。 ・ハザードマップを作って対策している。 ・穴のあいたブロックを使って生き物が暮らせるようにしている。 社会には、様々なこう水に備えた工夫がある。
	12	たしかめよう ○単元の振り返りを行う。

6 本時の展開

(1)本時のねらい

○カーブの内側と外側の働きの違いを調べる実験を計画し、実験を通してその過程や結果を記録することができる。 【知識及び技能】

○川のカーブ部分の様子の違いについて、内側と外側の流れる水の働きを関係付けて考察することができる。 【思考力・判断力・表現力等】

提案内容

① 川のカーブ部分に焦点を当てた実験

本時は、川のカーブ部分に焦点を当てて、流水実験を行うことで外側は侵食の働きが強く、内側が堆積の働きがあることに気付かせたい。また、流速に注目することで流れが速いところは侵食、流れが遅くなると堆積する働きが強くなることを考えていけるようにしたい。

【流水実験器の工夫】

容器：6 6 5 × 3 3 5 × 4 2 mmの菜園プランターの受け皿を利用する。カーブ部分を再現できるようになるべく横幅の広いものを選んだ。

川の形：右の写真のように1つのカーブ部分を再現した川の形にする。内側と外側がはっきりするように川幅を4 cm程度とるようにする。

土砂：川砂などの場合モデル実験の川の形の変化が大きくなりすぎるため、粘土質を多く含み、水を含むと固くなる土砂にした。本校の校庭の土を利用している。

侵食、堆積のはたらきをわかりやすくするための工夫

写真のように容器の底にカラーテープを貼り、その形に添って川を作るようにする。侵食するとカラーテープ以外のところが見え、堆積するとカラーテープが見えなくなるため侵食、堆積が目で見えて認識しやすくなる。



② 防災を視点とした単元構成

児童の実態から、川に触れ合う経験が少なく、問題意識を持ちながら進めていくことが難しいことが考えられる。防災を視点としていくことで必要感を持ちながら、学習に取り組めるようにしていきたい。導入では、社会科の「低い土地の暮らし」での洪水による被害や「台風と防災」の内容と関連させながら、台風による浸水被害や自分たちが経験した台風と関連させて、川を流れる水のはたらきにはどんな作用があるか考えていけるようにする。侵食、運搬、堆積といった流れる水のはたらきについても、侵食のはたらきを防ぐために川の両岸をコンクリートブロックで固めたり、大雨による増水を防ぐためにダムで水量を調整したりなど、洪水に備えた工夫につなげて考えていくように単元を進めていく。

③ モデル実験と実際の川との比較

本単元では、実際の川での実験が行えないためにモデル実験を行っていく。モデル実験は、実際の事象とは違い、あくまでもモデル実験となるため、実験後に実際の川の場合だとどういった事象になるのか考える必要がある。実験が終わった後に、実際の川の様子を写真や動画で見て比較す

ることで、モデル実験を基に実際の自然現象について考えられるようにする。本時の場合では、実際の川のカーブの場所の動画や写真を見せ、内側が堆積することで川原になっていることや外側は浸食されて崖のようになっていること、浸食を防ぐためにコンクリートブロックが置かれている場所があることなどに気付かせたい。モデル実験を通して、実感を伴いながら実際の事象について考えていけるように単元全体を進めていく。

④ ICTの活用

カーブの内側と外側の流れる水の様子や、流速を観察して考えていくためには繰り返し、実験をしていく必要がある。しかし、流水実験は行うたびに条件が変化してくるため、同じ条件下で繰り返し行うことが難しい。そこで、ギガタブで実験を撮影したり、前後の写真で比較したりしながら、その動画や写真を見て考察していくことで児童の考えを深めていけるようにしたい。また、班での話し合いはジャムボードの機能を使って、それぞれの考えや意見を付箋で書き込んだり、図に表したりしながら考えを深めていけるようにしたい。

(2)展開 本時(4、5／12)

過程	学習活動	指導上の留意点(○)と評価(◇)	資料等
導入	1 前時までの学習を振り返る。 ・流れる水には浸食、運搬、堆積の働きがあったな。 ・増水するとはたらきが大きくなったよ。	○掲示物を見て前時に行った実験を振り返り、流れる水には浸食、運搬、堆積の働きがあることを想起させる。	
	2 本時の学習問題を把握する。 カーブの内側と外側で川の水のはたらきに違いがあるのだろうか。		
展開	3 予想する。 ・外側の方がたくさん浸食して、内側はほとんど侵食しないんじゃないかな。 ・外側の方が水の流れが速いからたくさん浸食する。 ・川だと内側に川原ができていたから、内側は堆積するんじゃないかな。	○予想するときは、なぜそう思ったのか理由を書くように声を掛け、根拠を持って考えられるようにする。 ○予想が立てられない児童には、川の写真資料を提示し、予想を立てられるようにする。	写真
	4 実験方法を話し合い、準備をする。 ・モデル実験の川の形は、カーブを流れる様子がよく分かるようにしないとイケないな。 ・実験前と後の土地の様子を比べると、流れる水の働きの違いが分かりそうだな。 ・流れの速さが関係していそうだから、	○児童から考えを引き出し、条件を制御しながら実験方法を考えていく。 ○前時に行った増水の実験と比べながら、児童から必要な実験道具はどのようなものがあるか引き出す。 ○予想に注目させ、流速にも着目しながら、実験方法を考えていけるようにする。	流水実験装置

	川の流れの速さを分かりやすくしたいな。		
(本時) 導入 3分	1 実験方法の確認を行う ・流す水の量を変えて、流れる水の働きが大きくなるか比べるよ。 ・実験の時に観察する観点は、これだったな。	○教師用の流水実験装置を使って、演示しながら確認することで、実験道具の操作にミスが出ないようにする。 ○掲示物を使って、実験で観察する観点を確認する。	
展開 12分	2 実験を行う。 実験① 水を流して、内側と外側の様子や違いを観察する。 実験② 水と一緒におがくずを流して、流速に着目しながら観察する。 実験③ 水と一緒に川砂を流して、内側に川原ができるか観察する。	○浸食の様子や水の流れに目を向けられた児童を称賛する。 ○実験後、水が流れた後の流水実験装置の様子を見比べ、浸食や堆積の働きの大さの違いを考えるように声を掛ける。 ◇カーブの内側と外側の働きの違いを調べる実験を計画し、実験を通してその過程や結果を記録している。【知識・技能】	前時に準備した実験装置 ギガタブ
考察 12分	4 実験結果を基に、考察する。 ○個人で考察する。 ○グループごとに結果を基に考察を議論する。 ・外側は思った通り、たくさん浸食されていたな。 ・外側の方が流れが速いから侵食の働きが大きいのかな。 ・内側の方が流れが遅くて土が堆積していたよ。	○撮影した動画や写真を見ながら考えていくように声をかける。 ○水の流れの様子や削られた場所や堆積しているところなどに着目して考察が書けている児童を称賛する。 ○班ごとにギガタブのジャムボードに考えを書き込みながら、議論を進めていく。 ◇川のカーブ部分の様子の違いについて、内側と外側の流れる水の働きの違いを関係付けて考察し、自分の考えを述べている。 【思考・判断・表現】	ギガタブ
7分	5 気付いたことを全体で発表し、共有する。	○児童の発表を基に、共通点を見出しながら全体での結果としてまとめていけるようにする。 ○各班で作成したジャムボードの図を大型テレビに映しながら意見を共有する。	大型テレビ
6分	6 実際の川の様子とモデル実験と比較して考える。 ・川原があるのは堆積してできたのだと思う。 ・外側は崖のようになっているな。	○実際の川の様子の動画や写真を見せ、モデル実験を実際の川と置き換えて考えられるようにする。 ○浸食が進んでしまうとどうになってしまうか問いかけ、土地の変化や洪水を防ぐための	

まとめ 5分	・川の外側にコンクリートブロックが置かれている理由は侵食を防ぐためかな。	対策にも目を向けるよう声をかける。
	7 まとめをする。 カーブの外側は水の流れが速くてしん食のはたらきが強い。内側は水の流れが遅く堆積するはたらきが強い。	○児童の言葉を引き出しながら、学習問題に対してのまとめをする。
	8 本時の振り返りをし、次時の学習内容を話し合う。	