

5の2 理科学習指導案

場 所 第一理科室
指導者 横川 竜也

1 単元名 流れる水のはたらき

2 単元のねらい

- ・ 流れる水には侵食・運搬・堆積の作用があること、それらによって土地の様子に変化が生まれる事、川の上流と下流では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。
(知識・技能)
- ・ 流れる水の働きについて追究する中で予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現することができる。(思考・判断・表現)
- ・ 流れる水の働きについて追究する中で、実社会・実生活と結びつけながら、主体的に解決しようとする事ができる。(主体的に学習に取り組む態度)

3 単元でめざす未来を志向する子

- ・ 川が流れている様子を比較する中から問題を見だし解決へと向かう子
- ・ 流れる水の働きについて条件を制御しながら実験し、問題を科学的に解決しようとする事を通してより妥当な考えへと更新する子
- ・ 流れる水の働きを通して獲得したことと実生活・実社会とを結びつけ科学的にとらえる子

4 未来へ生かす決める授業

本単元はB生命・地球の「地球の内部と地表面の変動」及び「地球の大気と水の循環」に関わる単元であり、6年生「土地の作りと変化」につながる単元である。子どもにとって川は身の回りにあるもので、山から海に向かって流れていることは知っているが、川の様子が場所によってどのように違うのか、川がどのような働きをもつのかを意識してみているとは言えない。よって学習にあたっては、子どもが川をより身近にとらえ、自分事として学習に向かうことが大切である。また本単元では、川を流れる水にはどのような働きがあるのかを、水の速さや量に着目し土地の変化や川原の石の大きさや形とを関係付けながら理解を深めたり、雨で川が増水したことによる土地の変化について学習したりする。これらの学習にあたっては、目に見える川の様子や川原の石の大きさや形と水の量や速さを関係付けたり、実験の際に水の速さや量といった条件を制御したりして流れる水の働きについて考える理科の考え方、川を全体としてとらえる空間的な見方、川の上流から下流にかけて時間をかけて石が流れているという時間的な見方も重要になる。

そこで本単元は、単元の導入時に川の災害について紹介する。近年増えている全国の川の被害の例とともに、過去に起きた金沢市の浅野川の水害も紹介することで、川や水害が決して遠いものではないという思いをもたせる。そして「水害から生活を守る」という視点から「川の防災について考える」という大きなゴールを設定することで「実際の川の様子はどのようなものか」

「川の防災はどのように行うのか」「それらには効果あるのか」といった単元全体を見通した学習課題を設定していく。そうすることで子どもの中に学習の必要感が生まれ、子どもは主体的に学びへと向かっていくであろう。

流れる水の働きについて調べる際には、理科の見方のうち、「時間的・空間的な見方」及び「量的・関係的な見方」を、考え方のうち「関係づけ」及び「条件制御」を特に意識させることとする。見方については、実際の川の航空写真を常に掲示しておき、その日の学習が川のどの部分の事かを結び付けるようにする。そうすることで子どもは、自分の実験と川とを結びつけながら、川全体を見ているのか、部分的に見ているのかを空間的にイメージして学習を進めることができる。実験計画を立てる際には、「変える条件」「変えない条件」を意識させて実験計画を立てるとともに、結果をまとめ考察する際にマトリクス表を利用して整理する。横軸を変えた条件、

縦軸を「①比較する条件が」「②どうなったとき」「③川の様子はどうなったか」「④働きはどうなったか」とすることで子どもは一つの条件について条件と結果、働きを自然に関係付け、川の傾きや水の量といった量的な変化と結果を関係付けながら科学的により妥当な考えをもつことができるだろう。さらに、考察を話し合う場面では子どもが働かせた理科の見方・考え方を板書し、価値づけることで子どもに科学的考えることの良さを感じさせていきたい。

第三次では川の防災について具体的に検証を行う。子どもが調べたり考えたりした川の防災について実際に実験を行い、その仕組みや効果について検証する。具体的には堤防を粘土や土嚢で守る、砂防ダムを作ってみるといったことである。実際に行われている防災の中で、子どもがよいと考えた物ものをモデル実験によって、効果はあったのかどうかを自らの手で検証してみることを通して、防災の取り組みについての理解を深め、自分が獲得した学びと実社会・実生活とを深く結びつけることができると思われる。

ふりかえりは学習のまとめりごとに行う。L（納得した）、F（この説明や視点がいい）、T（もっと追究したくなった・自分の防災計画につながりそう）の枠組みで行うこととし、単元を通して1つのシート状に書き足していく。3つの枠組みを自分自身の学び（L）、科学的な思考のよさや新しい見方・考え方（F）、単元のゴールにつながる（T）として位置付けることで子どもはふりかえりと通して、自己の学びを再構成し、常に学びを実社会・実生活と結びつけることができる。また、1つのシートにまとめることで、単元末の省察の際に、自分が積み重ねた学びを一覧で見ることができ、自己の変容や学びの深まりをより自覚できる。単元末の省察は単元全体を自由記述式でまとめ、その中に「なっとくポイント」「いい考え・検証ポイント」「生活と繋がったポイント」の3つを記入させる。そうすることで子どもは単元全体で獲得した学びを再構成し、その中にある科学的な考え方の良さや、学びが生活に生かされている場面を思い浮かべて省察を行うことができるだろう。最後に「この単元の学習を生かしたいこと」を記述させる。そうして子どもは自己の学びをこれからの学習や生活にどのように生かそうかを思考し、未来を志向することにつながるだろう。

5 単元計画（総時数 14 時間）

次	時	学習活動と子どもの思考の流れ	教師の支援 ふりかえりの視点
1	1	<p>《私たちの生活を水害から守るには？》</p> <p>○浅野川でも昔大きな水害があったんだよ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ どうして堤防が壊れてしまったのかな。 ・ 水害の前後で川の様子が違っているよ。 <p>川の様子が変わる理由を調べて、水害から生活を守る工夫について詳しくなろう</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 単元を見通した課題意識をもたせるために浅野川の水害と全国の水害の様子を見せる。（災害の全容、堤防の決壊） <p>T（もっと追究したくなった）</p>
	2	<p>《川の様子はどうして違うのかな》</p> <p>○上流の方、下流の方の写真はどれかな？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Bは上流。だって大きな石がいっぱいあるよ。 ・ 川の様子はどうして変わるのかな <p>・ 川は上流の方には大きな石がたくさんあり、下流では小さくなった。川幅も下流に行くほど広がった。どうしてなのかな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 川の様子の違いに自分なりの根拠をもたせるために、複数の川の数地点の写真を用意し、並び替えを行う。 <p>L（納得した）</p> <p>T（もっと追究したくなった）</p>
3		<p>《川原の石はどうして下流に行くほど小さく丸くなっていくのかな》</p> <p>○給水スポンジを使って実験できないかな</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水の中にいくつか入れて振れば、振った回数が多いほど小さくなるはずだ。 <p>川の石は川で流されている時に互いにぶつかり合うことで、だんだん角が取れていく。だから下流に行くほど粒が小さく丸くなっていく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 条件を意識させるために1個だけものを作ったり、ピンを振る回数を段階的に分けて実験させる。 <p>L（納得した）</p> <p>F（この説明や考えがいい！）</p>

2	1	<p><流れる水にはどのような働きがあるのか></p> <ul style="list-style-type: none"> ○砂山に水を流して様子の変化を観察しよう。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の川のイメージをもたせるために、川の航空写真も用意し、モデルと結びつけてから観察を行う。
	2	<ul style="list-style-type: none"> ・山の上では勢いよく水が流れ、深くなった。 ・下の方では土がたまって砂浜みたいだ。 <p>流れる水には侵食・運搬・堆積の3つの働きがある。場所によって働きが違いそうだぞ。</p>	<p>L (納得した)</p> <p>T (もっと追究したくなった)</p>
	3	<p><川の上流と下流では流れる水の働きにどんな違いがあるのか></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 	<ul style="list-style-type: none"> ・条件制御を意識させ、変える条件、変えない条件は何かを確かめる。 ・斜面の傾きと水の速さを関係付けるために、水におがくずなどを流す実験も行う。
	4	<ul style="list-style-type: none"> ○違いが生まれる原因は何だと思う？ ・山の方は坂が急だから、水が勢いよく流れて侵食の働きが大きくなると思う。 <p>川の上流など斜面が急な所では侵食や運搬の働きが大きくなる。川の下流の様に斜面がなだらかなところでは堆積の働きが大きくなる。</p>	<p>L (納得した)</p> <p>F (この説明や考えがいい!)</p>
	5	<p><同じ場所でも位置によって働きは変わるのか></p> <ul style="list-style-type: none"> ○写真を見て気づくことはあるかな？ ・川が曲がっているところでは内側と外側で違いがあるのかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ・課題意識をもたせるために、学習履歴を利用し、視点をもたせる。
	6	<p>川が曲がっているところでは内側の方が流れは遅く、外側の方は流れが速かった。だから川の内側では堆積し、外側では侵食される。</p>	<p>L (納得した)</p> <p>F (この説明や考えがいい!)</p>
3	6	<p><流れる水の量によって働きは変わるのか></p> <ul style="list-style-type: none"> ・○水害の前後で川の様子は変わったはどうして？ 	<ul style="list-style-type: none"> ・量的な見方ができるようにするために水の量を3段階に分けて結果の比較を行い、マトリクス表で整理する。
	7	<ul style="list-style-type: none"> ・水害の原因は大雨だから水の量が関係あるよ。 ・一度に流れる水が多いほど、侵食されるよ。 <p>一度に流れる水の量が多くなるほど侵食する働きが大きくなる。だから、大雨の時には堤防が壊れたりする。</p>	<p>L (納得した)</p> <p>F (この説明や考えがいい!)</p>
	1	<p><川の水害から生活を守るには></p> <ul style="list-style-type: none"> ○川にどんな工夫をしたらいいかな。 ・外側にブロックを置いて水の勢いを弱めよう ・ダムを作って水の量を調整しよう。 <p>実験方法を考えたよ。うまくいくか早く試したいな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・班ごとに検証したい防災の工夫を決め、実験計画を立てる。 <p>T (もっと追究したくなった)</p>
3	2	<p><○○の工夫は本当に効果があるのかな></p> <p>(本時)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○では実験して確かめましょう。 ・ブロックを置くと、確かにブロックを置かない時に比べて浸食されなくなったよ。 <p>○○は確かに水害を防ぐのに有効そうだ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・班の結論をはっきりするためにマトリクス表で整理する。 ・学びを深めるために、ワークショップ形式し交流させる。 <p>L (納得した)</p> <p>F (この説明や考えがいい!)</p>
	3	<p><水害から守るために実際にどのような工夫がされているのかな></p> <ul style="list-style-type: none"> ○水害から守る工夫を調べましょう ・ダムがあるな。水の量を調整するためなんだ。 ・川の外側にブロックを置くと、クッションになって削られにくくなるみたいだな。 <p>工夫には、水の量を調整する工夫や速さを弱める工夫、石などを止める工夫があった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・既習と生活をつなげるために、川の写真を見ながら工夫を見つける <p>T (もっと追究したくなった)</p>

6 授業③（第3次中3時）

(1) 本時のねらい

- ・班で考えた河川の防災方法について、実験の結果を基に有効かどうかを判断できる。
(思考・判断・表現)

(2) 未来へ生かす決める視点

- 視点① 学習活動2において、実験の結果を基に科学的に妥当な結論を出している。
視点② 学習活動4において、河川の防災について具体的な川の様子と結びつけている。

(3) 展開

時	学習活動と子どもの思考の流れ	・教師の支援 ◎評価
5	<p>1. 本時の課題を確かめ、実験準備を行う</p> <p>○今日考えることはどんなことかな。 ＜○○の工夫は本当に効果があるのかな＞</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・スムーズに実験に入るため、道具などは前時の位置に用意しておく。
15	<p>2. 実験の結果から班ごとの結論を出す。</p> <p>○実験して確かめましょう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カーブの外側に土嚢を積んだらどうかな？変えない条件は同じにしよう。 ・川の途中に堰を作るのは本当に効果があるのかな。 ・ダムを作って水の量を調整してみよう 	<ul style="list-style-type: none"> ・正確な実験の結果を求めるために、机間指導をして条件制御ができているかを確認する。
20	<p>3. 互いの実験と結論について交流する。</p> <p>○実験からどんなことが言えますか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カーブの外側に土嚢を積むと確かに勢いが弱くなってあまり侵食しなかったよ。 ・堰を作って川を段にしたけど、はっきりとは違いがわからなかったな。 ・ダムがあると、たくさん水を入れても、少しずつしか水が出てこないから、防災の効果は大きいな。 <p>○それぞれの結果を交流しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カーブの外側に石を置くのは、水の速さを遅くして侵食の働きを弱めているよ。 ・堰を作ると確かに水の勢いは弱まったよ。でも、今回の実験では効果があったかまではわからなかった。 	<p>◎実験結果をもとに、科学的に妥当な結論を出している。 (思考・判断・表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・お互いの結果をたくさん聞けるようにするため、ワークショップ形式で多くの交流を図る
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>河川の防災について○○や□□といった工夫は効果がある事が分かった。</p> </div>	
5	<p>4. 本時の学習をふり返る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自分たちの考えと同じ防災の方法が実際にも使われていて、なるほどと思った。 ・○班の実験は予想と違ったみたいだけど、ちゃんと結果を基に考えているのがいいと思う。 ・自分の身に周りにも同じような工夫がないか調べてみようと思った。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の川を思い浮かべるために、川の写真を掲示しておく。