第５学年　理科学習指導案

場所　理科室　指導者　教諭　牛島克彦

１　単元名　５年「流れる水のはたらき」（大日本図書）

２　単元について

(1)　本単元は、第４学年「Ｂ(3)天気の様子」の学習を踏まえ、「地球」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「地球の内部」、「地球の表面」にかかわるものである。

ここでは、地面を流れる水や川の働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、流水の働きと土地の変化の関係について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、流水の働きと土地の変化の関係についての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

(2)　本単元の「地球の内部」「地球の表面」にかかわる系統は次のとおりである。

３年	４年	５年	６年	中学校
太陽と地面の様子 ・日陰の位置と太陽の動き ・地面の暖かさや湿り気の違い	天気の様子 ・天気による１日の気温の変化 ・水の自然蒸発と結露	流水の働き ・流れる水の働き（侵食、運搬、堆積） ・川の上流・下流と川原の石 ・雨の降り方と増水 天気の変化 ・雲と天気の変化 ・天気の変化の予想	土地のつくりと変化 ・土地の構成物と地層の広がり ・地層のでき方と化石 ・火山の噴火や地震による土地の変化	火山と地震 地層の重なりと過去の様子 気象観測 天気の変化 日本の気象

比　較 ⟶ 関係付け ⟶ 条件制御 ⟶ 推論 ⟶ 分析・解釈

(3)　本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(26 名)

○校区には内田川が流れており、児童は川の流れを目にする環境にある。加えて、集団宿泊での活動や家族との触れ合いなどで、すべての児童が川で魚を獲ったり水遊びをしたりした経験がある。そのため、川の様子についても「浅いところから深いところまで石がだんだん小さくなっていた」や「流れが速かった」などの回答がみられた。

○大雨の時の川の様子については、「増水していた（17 名)」「水が茶色く濁っていた（11 名)」「流れが速くなっていた（７名)」などの回答があった（複数回答)。

○橋げたの後ろに小石が積もっている理由を問うと、「橋げたに水が当たって流れが弱くなったから（13 名)」「小石や砂は川の中央に集まるから（６名)」「小石や砂の粒が大きく、重たかったから（５名)」「橋げたの一部がけずられて積もったから（４名)」だった（複数回答)。

○上流と下流の石の様子の違いについて問うと、上流は石が大きく下流は小さいという回答が多かった（21 名)。また、上流の石はごつごつしていて、下流の石は丸くて小さいとの回答もみられた（２名)。(無回答３名)

○大雨のときに川の水が濁る理由について問うと、「下のほう（川底）にあった土や砂が浮き上がったから（６名)」「いろいろなものが流れてきたから（11 名)」「土手などの土が崩れてきたため（５名)」「雨がきたないから（２名)」の回答があった。(無回答２名)

○川のカーブにおいて川底がどのような形になっているか断面図を選択させ、その理由を記述させる問いでは、正しく断面図を選択した児童は 12 名だった。理由として「外側の流れが速いため、より土などが削られる（５名)」「水の流れは何かに当たらないと跳ね返らないと思う。そのため、外側に水が強く当たるので、内側に沈んでいる砂などがたまる（１名)」などの回答があった。

３　仮説に迫る授業での取組

⑴　実生活との関連を図った問題設定の工夫（仮説１）

○単元の導入で、これまでの生活体験や水防教室などの学習から、増水した川の様子を思い起こさせ、流れる水の働きについて興味・関心を高める。

○地域の川の複数の写真を比較させることで、川の様子や流れる水の働きについての気付きや調べてみたいことを出し合わせ、問題設定を行う。

⑵　実生活と関連付けて、思考・表現できるような手立ての工夫（仮説２）

○モデル実験で問題について調べられるように、流水装置の教具を工夫する。

○実験で観察した様子と地域の川の様子を比較して考えられるように、上流・下流の様子や侵食したり堆積したりしている場所を写真に撮り提示する。

⑶　実生活と関連付けて、理科のよさや楽しさを実感させる工夫（仮説３）

○単元末に校区内を流れる内田川の様子を実際に観察に出かけ、既習内容について確認しながらノートや学習シートにまとめさせる。

○学校で取り組んでいる水防教室の意図を理解し、学んだことを活かし、自らの生活でどのような防災ができるかを考えさせる。

４　単元の目標

地面を流れる水や川の様子を観察し、流れる水の速さや量による働きの違いを調べ、流れる水の働きと土地の変化の関係についての考えをもつことができるようにする。

ア　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。

イ　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。

ウ　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。

５　単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
①地面を流れる水や川の流れの様子、川の上流と下流の川原の石の違いに興味・関心をもち、自ら流れる水と土地の変化の関係を調べようとしている。 ②増水で土地が変化することなどから自然の力の大きさを感じ、川や土地の様子を調べようとしている。	①流れる水と土地の変化の関係について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 ②流れる水と土地の変化を関係付けたり、野外での観察やモデル実験で見いだした決まりを実際の川に当てはめたりして考察し、自分の考えを表現している。	①流れる水の速さや量の変化を調べる工夫をし、モデル実験の装置を操作し、計画的に実験をしている。 ②安全で計画的に野外観察を行ったり、映像資料などを活用して調べたりしている。 ③流れる水と土地の変化の関係について調べ、その過程や結果を記録している。	①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。 ②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。 ③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　指導と評価の計画（13 時間取扱い）

次	時	主な学習活動［◇教師の支援・留意点］		実生活との関連	評価規準
第1次1時間	（めあて）○写真を見て気付いたことや調べてみたいことを話し合おう。				
	1	○平常時と増水時の川の写真等を比べて、流れる水の働きについて話し合う。	◇増水時の水の量、水の色、流れの速さ、土地の変化に着目させる。	**㋐問題設定の場**	関①
第2次3時間	（問題）○川の水には、「けずる」・「運ぶ」・「積もらせる」働きがあるのだろうか。				
	2	○流れる水の働きの関係を調べる。	◇モデル実験で流れる水の働きによっておこる水の濁りやそのもとになる土砂の動きに目を向けさせる。	**㋑予想の場** **㋒考察の場**	思① 技①
	（見方や考え方）　流れる水には土をけずったり、その土を運んだり積もらせたりする働きがある。				
			◇科学的な言葉の「侵食」「運搬」「堆積」について知らせ、川の水の働きをまとめる。		
	（問題）○川のカーブの外側と内側では、どのような違いがあるのだろうか。				
	3 **④本時**	○川のカーブと流れる水の働きの関係を調べる。	◇問題について予想し、実験方法を理解させる。 ◇モデル実験で観察した様子と菊池川の写真の様子を比較して考えさせる。	**㋑予想の場** **㋒考察の場** **㋓適用・活用の場**	技③ 知① 思②
	（見方や考え方）　川のカーブの外側では、流れが速く川岸が侵食される。カーブの内側では、流れが遅く流れてきた土などが堆積する。				
第3次2時間	（問題）○川の上流と下流では、どのような違いがあるのだろうか。				
	5	○地面の傾斜と流れる水の働きの関係を調べる。	◇モデル実験にて、傾斜の違いにより水の速さが違うことに気付かせる。	**㋑予想の場**	思①
	6	○川の上流と下流の石が違う理由を考える。	◇石が流される様子を見て上流と下流の石の大きさや形の違いを考えさせる。	**㋒考察の場** **㋓適用・活用の場**	知②
	（見方や考え方）　上流の石は角ばって大きく、下流の石は丸みがあり小さい。石が流されていくうちに割れたり削られたりするためである。				
第4次2時間	（問題）○川の水が増えると、土地の様子はどのようになるだろうか。 ○洪水を防ぐために、どのような工夫をしているだろうか。				
	7	○流れる水の量を変化させ、土地がどのように変化するか調べる。	◇モデル実験にて水の量の変化による違いを調べる。	**㋒考察の場**	関②
	8	○洪水を防ぐための工夫について調べる。	◇インターネットなどを利用して、洪水を防ぐ工夫を調べる。	**㋓適用・活用の場**	思② 知③
	（見方や考え方）　川の水が増えると流れる水の働きが大きくなり、土地の様子は大きく変わる。 洪水を防ぐために、堤防の建設や避難・救助の対策を考えている。				

第5次 5時間	（問題）地域の川の様子は、どうなっているだろうか。				
	9 10	○実際の川で、川の内側と外側の様子や流れの速さを調べる。	◇内田川に行き、川の様子を観察する。 ◇実際の川で、流れの速さや石の採取など行い、既習事項を確認する。	**㋓適用・活用の場**	技②③
	11	○実際の川で石の違いを観察する。			
	12	○雨上がりの運動場の地面の様子を調べる。	◇これまでの学習したことを実際の地面の様子に当てはめて考えさせる。		
	13	○まとめ・ふりかえり	◇見学して学習したことをまとめる。		知①②③
	（見方や考え方）　地域の川も上流の石の方が、大きく角張っていて、下流に行くにしたがって、丸くなり小さくなっている。川の外側は流れが速く、深い。削られないようにコンクリート壁になっていたり、ブロックが置いてあったりする。川の内側は、流れが遅く、河原ができている。 洪水を防ぐために、堤防や堰が作ってある。環境のことを考えたブロックが使われている。				

7　本時の学習（４／13 時間）

(1)　目標

実験を通して、川のカーブの外側と内側での流れる水の働きの違いに気付き、菊池川の様子に当てはめて考察し、自分の考えを表現することができる。【科学的な思考・表現】

(2)　仮説との関連

本時においては**仮説２**を中心として研究を進める。モデル実験にて設定した問題を解決できるように、各班で実験できるような流水教具を工夫する。また、モデル実験で明らかになったことが実際の川に当てはめて考えられるように、児童の生活圏にある身近な川へ行き、川のカーブの写真を撮って提示し、川の外側で補強がされ、内側に石や砂が堆積する様子に気付くようにする。

(3)　展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
問題	２	**１　問題を確認する。**	○本時の学習について実験内容などを確認する。	
		川のカーブの外側と内側では、どのような違いがあるのだろうか。		流水装置 デジタルカメラ ホワイトボード
実験	15	**２　班ごとに実験する。** (1) 役割分担を確認する。 (2) 道具を準備し、実験装置を用意する。 (3) 水を流し、変化を記録する。 (4)　ホワイトボードに記録をまとめる。	○他の班の結果と比較し、時間がある場合には、やり直しや確認の実験をしてよいことを伝える。	

結果	7	**3　全体で結果をまとめる。** ・カーブの外側が内側より多く削れていた。 ・内側には砂がたまっていた。 ・流したおがくずは、カーブの外側で速く動いていた。	○ホワイトボードにまとめたものを黒板に掲示し、それぞれの結果を確認する。	
考察	16	**4　結果と菊池川の写真を比べて考察し、全体で考えを交流する。** ・川の外側のつまようじが早く倒れたことから、外側が内側より削られていることが分かった。 ・実際の川もカーブの外側で岸が削られている。 ・外側が削られないように大きな石やコンクリートで補強している。 ・川の内側は、外側より流れが遅くなるため、砂がたまると思う。 ・実際の川の写真でも内側には、砂や石が積もっているのがわかる。 ・おがくずの動きから、川の外側の流れが速く、川底も削られるため、深くなると思う。	○菊池川のカーブの写真を示し、実験の結果を菊池川のカーブに当てはめて考えさせ、ノートに書かせる。 ◆科学的な思考・表現② （ノートの記述、発言分析） B基準　モデル実験で見いだしたきまりを実際の川に当てはめて考察し、自分の考えを表現している。 A基準　モデル実験で見いだしたきまりから実際の川の護岸工事の理由について考察し、自分の考えを表現している **＜B基準に達していない児童への手立て＞** ○班の友だちの発言を聞き、共感・理解させる。 **＜B基準に達した児童に取組ませる活動＞** ○なぜ外側の土地が削られるのか理由を書かせる。 ○流水装置にできたカーブの写真と、菊池川のカーブの写真を示し、カーブの外側が補強してあることに気付くようにする。	写真 写真
まとめ	5	**5　本時のまとめをする。**	○「侵食」「運搬」「堆積」の用語を用いて各自ノートにまとめさせ、代表で１～２名の児童に発表させる。	

（まとめ）○川のカーブの外側では、流れが速く川岸はしん食され、土などが運ぱんされる。カーブの内側では流れが遅く、川岸には流れてきた土などがたい積する。
○菊池川においてカーブの外側にはしん食を防ぐため護岸工事が行われ補強されている。

○　「徹底指導」「能動型学習」
・実験中に役割を交代して等しく実験の様子が見られるようにしたり、他の班と実験結果を比較しながら実験のやり直しや確認をしたりして能動的に活動できるようにする。
・全員が考察を書けるように、実験結果のまとめ方を工夫する。

○　本時で身に付けさせたい科学的な言葉
侵食　運搬　堆積