

第4学年西組 理科学習指導案

「出動！水たまり調査隊 ～雨水の行方と地面の様子、自然の中の水の姿～」

学習指導者 米谷 直樹

1 学級（34名）の実態

（１）方法の習得を目指す自己調整力に関する実態

〔自らの学びを正確に捉える力〕

理科の時間に、「新しく分かったことやできるようになったことが何かを確かめている」と答えた子供は28名、「できた理由（できなかった理由）を考えている」と答えた子供は29名いる。実際は、観点を示し、書く時間が十分にあれば分かったことはほぼ全員が振り返ることができているが、できた理由（できなかった理由）まで振り返ることができている子供は少ない。

（２）教科に関する学級の実態

理科の学習には意欲的に取り組む子供が多く、理科における学びが、生活や将来に役立つことを意識できている子供もいる。水たまりの水の行方については、19名がしみ込むと考えており、12名が乾いたり、蒸発したりすると考えている。また、2名が両方関係していると考えている。

習得を目指す「自らの学びを正確に捉える力」

「できた学び方・できなかった学び方」について振り返る

2 本単元で目指す『多様な他者と共に、自ら学びを進める子供』の姿

本単元では、雨水の行方や地面の様子についての課題を科学的に解決する活動を通して、雨水の流れ方と地面の傾きやしみ込み方と土の粒の大きさの関係を捉えたり、蒸発や結露という現象への理解を深めたりし、自然の規則性を利用したものの存在やそれらの有用性に目を向けていく。

単元の導入で、大雨の影響で運動場に巨大な水たまりができていたことを想起し、大雨後の運動場の写真を見た子供たちは、「水たまりが残っている場所と残っていない場所があるのはどうしてだろう」などと問いを見いだすとともに、1番長い間水が残っていた水たまりはグラグラ橋の近くの水たまりだったことを知り、その要因について話し合っていく。そして、3つの条件(地面の低さ、しみ込みにくさ、乾きにくさ)が関係しているのではないかと予想した子供たちは、本当にそれらが関係しているのかを調べる計画を立て、科学的に問題を解決していく。例えば、高低差について調べる際は、「水たまりのでき方と地面の高低差はどう関係しているのだろうか」という課題を設定し、洗面所のつくりや坂道のボールの動きなどの生活経験を根拠に予想し、ビー玉を転がすなどの実験方法を発想し、自分が選んだ方法で運動場の様々な場所の傾きを調べていく。考察する際は、「サッカーゴール前でビー玉を転がすと、水たまりができた方に転がったよ」「登り棒の下も水平器で調べたら傾いていたよ」「グラグラ橋も低くなっていたし、ビー玉の速さも速かったよ」「やっぱり周りより低い場所にできるんだね」などのように、他の方法や場所を調べた友達と結果を交流しながら、複数の結果を基により低い場所に水が集まることで水たまりができることを捉えていく。さらに、考察など問題解決の場面が終わるごとにチェックを蓄積してきた学び方アイテムリストを見返しながら「できた学び方・できなかった学び方」の観点で「今日は細かな傾きの違いまで注目して観察できた。転がるのにかかった時間や距離まで記録できていないから、次はそこを頑張りたい」などのように振り返ることで、学びをより正確に捉えていく。その後、水のしみ込み方と土の粒の大きさの関係や蒸発や結露について調べる際も、同様に学びを進めていく。このような学習を通して、水たまりができたり乾いたりする仕組みについて学んだ子供たちは、田畑の土や水害対策など自然の規則性を生かした工夫に目を向け、授業で扱っていない工夫や自然界の水の行方に関心を寄せていくだろう。

3 単元計画と単元構成の工夫（本時 5/9）

次	学習の流れ	単元構成の工夫
一	① どうしてグラグラ橋の水たまりは長い間残っているのだろう 大雨の日の運動場の写真から問いを見だし、水たまりが最後まで残っている場所ランキングからグラグラ橋の水たまりに目を向ける。なぜ長い間水が残るのかを考える活動を通して、三つの条件に着目し、「水たまりが長時間残る原因を調べていこう」という目標を共有し、見通しをもつ。水たまりのでき方に関係がありそうなものから解決することを共有し、解決していく順番を決める。	【達成意欲を高める目標共有の工夫】① 単元の導入では、大雨で運動場に大きな水たまりができたことを想起させ、その後の数時間毎の運動場の写真を見せることで水たまりへの関心を高め、「どうして水たまりが残っている場所と残っていない場所があるのだろう」という問いを見いだせるようにする。さらに、水たまりが最後まで残っている場所ランキングを発表し、グラグラ橋の水たまりに注目させ、そこにいつも水たまりが残る理由を生活経験を基に予想する。出てきた予想を整理していく中で、三つの条件（地面の低さ・しみ込みにくさ・乾きにくさ）について調べていくという見通しをもたせる。その後、水たまりのでき方に関係がありそうな条件から順に解決していくということを共有し、計画をたてる。
	②③ 水たまりのでき方と高低差はどう関係しているのだろう ②生活経験を基に予想し、ビー玉、実際に水を人工的に流すなどの実験方法を発想し、実験準備をする。③まず、グラグラ橋の水たまりについて高低差を確かめ、水たまりができることが多い他の場所でも実験・考察を行い、水たまりは水が高いところから低いところに流れて集まることでできることなどを捉え、学びを振り返る。	
二	④⑤ しみ込み方と土の固さや粒の大きさはどう関係しているのだろう ④土の観察を通して、場所によって土の固さや粒の大きさが違うことなどに気づき、本時の課題を設定する。既習内容や生活経験を基に水のしみ込み方と固さや粒の大きさの関係を予想し、実験方法を発想し、準備をする。⑤しみ込み方と、固さや粒の大きさが関係があるかを様々な場所の土で実験し、土の粒が小さいほどすき間が小さくなり、水がしみ込みにくいことなどを捉え、学びを振り返る。	【子供が自ら選択して、学びを進める時間】③⑤⑦ 実験場面では、班で相談してどの実験をどれくらいの時間をかけて行うかを選択して実験・考察を行っていく場を設ける。実験の手順や時間を整理しやすくした実験・考察シートを参考にして決められるようにし、時間を決める際は、前回の学びを生かして計画を立てられるように促す。③は、実験道具（水平器、ビー玉、じょうろ）と調べる場所（サッカーゴール、グラグラ橋、のぼり棒など）を、⑤は調べる場所や調べる順番を選択させる。⑦には、蒸発の違いを調べる実験場所や、計測時間を選ばせる。
	⑥⑦ 乾き方と日当たりはどう関係しているのだろう ⑥生活経験を基に予想し、蒸発の有無を調べたり、日なたと日かげによる蒸発の仕方を比べたりする方法を発想し、実験準備をする。⑦結果の共有・考察を行い、水是水蒸気になって空気中に含まれていき、その働きは気温が高いと大きくなることを捉える。本時を振り返り、蒸発したり、しみ込んだりした水の行方について考える。	
三	⑧ 蒸発したりしみ込んだりした水はその後どうなるのだろう 空気中に出ていったり、しみ込んだりした後の水の行方について、既習事項や生活経験を基に予想し、実験を行う。冷えたコップの表面の観察や水の行方の動画を見る活動を通して、空気中の水蒸気は再び水に戻るなどして循環していることを捉え、学びを振り返る。	
	⑨ 水たまりについて分かったことをまとめよう 水たまりが残る原因を整理するとともに、自然の規則性を利用した田畑の土や防水ゲートなど、身の回りにある工夫について知る。	
四		

4 方法の習得の段階に合わせた手立て 【学びを見つめタイム】②～⑨

認知段階	想起段階②～⑨
前単元で「『できた学び方・できなかった学び方』という観点で振り返る」という方法を教示している。「学び方アイテムリスト」を見せながら前時の実験場面などを想起させ、具体的な場面とつながりながら項目について共通理解する。学び方について振り返ると、自分の学び方が向上することなどを伝える。	「何について振り返りますか」と問いかけ、方法を想起した後、方法と手順を示して注目させる。⑥以降では、「この時間の自分を振り返ってみましょう」と指示し、子供自ら学び方を意識して振り返ることができるようにする。

5 本時の学習

目 標	水のしみ込み方と土や砂の固さや粒の大きさの関係を調べる実験を通して、粒が固まったり、小さかったりするとすき間が小さくなって、しみ込みにくくなることを捉えることができる。
--------	--

学習活動と手立て		主な子供の意識		
見 通 し	1 学習課題と予想を確認する。	前回は土の観察をして、固い土は小さな土の粒からできていることや、粒の大きさが違うことが分かったよ。		
		今日は実験・考察の学び方アイテムをたくさん使って問題を解決したいな。		
		どんな予想をたてていたかな。		
		私は、粒が固いとしみ込まないと思	ぼくは、粒が大きいとすぐにしみ込むうよ。水たまりができる場所はどこも固いところが多いからだよ。	
		早く実験して確かめたいな。		
		しみ込み方と土の固さや粒の大きさはどう関係しているのだろう		
行 動	2 実験の計画を立て、実験し、結果をまとめる。	選んだ条件についての実験の計画を立てていこう。		
		私は水たまりが長い間残っていたグラグラ橋から調べていくよ。前回考察の時間が足りなかったから、考察を10分にしたらいいと思うよ。	砂場から先にしたいな。後半は準備の時間がかかるから、時間を多めにとっておく必要があるね。時間が余ったら、早めに考察を始めるようにしよう。	
		固めた方は4分たっても全部しみ込まなかったよ。予想通りだ。	固めてない方は2分15秒だったよ。やっぱり固さに関係がありそう。	
		2分40秒で表面の水がなくなったよ。意外と時間がかかるね。	グラグラ橋は50秒だったよ。変だな。もう一度やってみよう。	
		固さが関係あるのは間違いなさそう。他の場所でも調べてみよう。	グラグラ橋はやっぱり早いよ。もう一度、粒を観察してみよう。	
		やっぱり固さは関係がありそう。	グラグラ橋は粒が大きいのかも。	
		他の班の結果も気になるから聞いてみよう。		
		3 考察し、結論を出す。	固いとしみこみにくいのは間違いなさそうだよね。	固いとすき間が小さいからしみ込みにくいことが分かったよ。
			たしかにグラグラ橋は変だ。粒が大きいのになぜ水が残るのかな。	グラグラ橋の粒は大きかったよ。だから、しみ込むのが早いんだ。
			水がしみ込みにくいのは、粒が固まったり、粒が小さかったりすることによって、すき間が小さくなって、水がしみこみにくくなるからなんだね。粒が大きいグラグラ橋に水が残るのは乾きやすさが関わっていそうだね。	
振 り 返 り	4 本時の学習を振り返る。 【学びを見つめタイム】	今日は、細かいところも見ようと考えながら実験できたよ。次回も細かなところにまで目を向けて実験していきたいな。	今日は、しみ込み方と粒の大きさは関係ありそうか考えながら考察できたよ。図や絵でまとめることができなかったから次はそこを頑張りたい。	

評価	実験の結果について友達と交流して考察を行うことで、土や砂の粒が固まったり、小さかったりするとすき間が小さくなってしみ込みにくくなり、水たまりが長く残りやすいことを捉えている。本時の学び方について振り返っている。	【方法：発言、様相、記述】

6 本時の詳細

～見通し～ 学習活動 1

前時、様々な地面の土を観察することで場所によって粒の大きさが異なることや、表層と内部とでは粒の大きさが違うことに気付いた子供たちは、土の固さや粒の大きさに着目し、土のしみ込み方と、固さや粒の大きさによるしみ込み方の違いを予想している。本時はまず、前時の復習を行い、本時することを確認した後に今日は何の問題解決場面かを問い、実験と考察場面の学び方アイテムに目を向けさせることで、学び方に目を向けながら学べるようにする。次に、どんな予想を立てたか発表させ、それぞれの予想の根拠を示しながらどの考えが正しいと思うか挙手を促す。さらに「どの予想が合っているのか、早く実験で確かめたいな」と共感することで、課題解決への意欲を高める。

面 を 考 察 す る 場 面	予想と比べながらやってみよう
	正確に実験できているかな
結 果 を い い る	図や絵でまとめようかな
	言葉で説明してみよう
考 察 す る 場 面	事実をもとに考えよう
	おなじところはないかな
結 果 を い い る	どこがどう変わったかな
	○と△は関係があるのかな
考 察 す る 場 面	きっと○だから、～なのだろう
	きまりや条件はあるかな

【学び方アイテムの一部】

～行 動～ 学習活動 2・3

前時、実験方法を発想した際に、水や土の量の条件制御が正確に実験するには大切なことを共有し、カップに土を同じ量だけ入れ、水100mlもビーカーに用意している。また、固さの実験を全ての土で行えば、しみ込み方の実験はその結果を利用して考察することができることを共通理解している。本時はどんな実験をしていく予定だったかを確認した後、しみ込みにくい土であっても4分を過ぎた時点を実験を終えることを伝え、学習支援アプリ上で実験・考察シートを配布し、

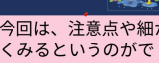
(1) 班 実験・観察タイムスケジュール				
担当者	5	10	15	20 25
○さん ○さん	グラグラ橋の 固い と やわらかい	サッカーゴール前の 固い と やわらかい	班内 班外 考察	
○さん ○さん	のぼり橋の 固い と やわらかい	砂場の 固い と やわらかい		
結果			考察(分かったこと) ○どの場所も固い方がすき間が で、しみ込みやすい。 ○粒の大きさが小さい方が、 すき間がで、しみ込みにくい。 ○粒の大きさが大きい方が、 すき間がで、しみ込みにくい。	
				

【実験・考察シート】

学習の計画を立てていく。①誰がどのような実験にどれくらい時間をかけるか、班で考察する時間をどれくらい設けるか決めること②話し合いやすい環境を整えるために、班でシートは班の代表者だけに送ること③前回の学びを想起しながら決めること④できたシートはメンバー全員に送ることを事前に共通理解している。粒が大きい場所として「砂場」を、粒が小さい場所として「登り棒」「グラグラ橋」「サッカーゴール前」を用意しておく。粒の大きさについての考察の際に悩んでいる班がいた場合は、再実験をしたり、もう一度土の粒の大きさを観察したりできる環境を用意しておき、粘り強く取り組めるようにする。考察に入る前に、実験場面の学び方アイテムリストにチェックを付けていない子供がいた場合は学び方アイテムは使えたかを問いかける。考察する際に他の班の結果も参考にしたい場合は、自由に動いて交流してもよいことを伝え、より多くの結果を基により妥当な考えをつくり出せるようにする。全体交流では、「固い(やわらかい)」「粒が大きい(小さい)」「すき間が大きい(小さい)」「しみ込みやすい(しみ込みにくい)」「水たまりが長い間残る(残らない)」のカードを使いながら、子供たちの考察を板書に整理することでそれぞれの要因の関係を明らかにし、理解をより確かなものにする。結論を書くよう促した後、考察場面の学び方アイテムリストにチェックを付けるよう声をかける。

～振り返り～ 学習活動 4 【学びを見つめタイム】

単元全体を通して、学習支援アプリ上の振り返りカードに振り返りを蓄積している。補助黒板には、拡大した学び方アイテムリストや方法の手順が書かれた用紙を掲示している。振り返る際は、「何について振り返るとよかったのかな」と問うた後に手順表を指し示し、①結果・考察カードと学び方アイテムリストを振り返りカード内に貼る②「できた学び方・できなかった学び方」について具体的に振り返る、ということを確認する。文字数を明記する枠を設けることで、短文ではなく、なるべく具体的に100文字以上の文章で振り返ることができるようにする。記述後には次にしたいことを見付けている子供を紹介し、「学び方について振り返ると、自分の学びを正しく捉えることができるから、次にしたい学び方が見付かったり、新しく考えたいことのヒントが見付かったりするね」などと称賛することで、方法のよさを実感できるようにする。

6月17日(月)③時間目 振り返りカード	
実験・考察シート (またはノート写真)  学び方アイテムチェックリスト 	今回は、注意点や細かくみるというのができました。できなかったのは、予想場面の学び方ではできなかったの次からは、予想場面の学び方も意識したいです。(79) 文字

【振り返りカード】