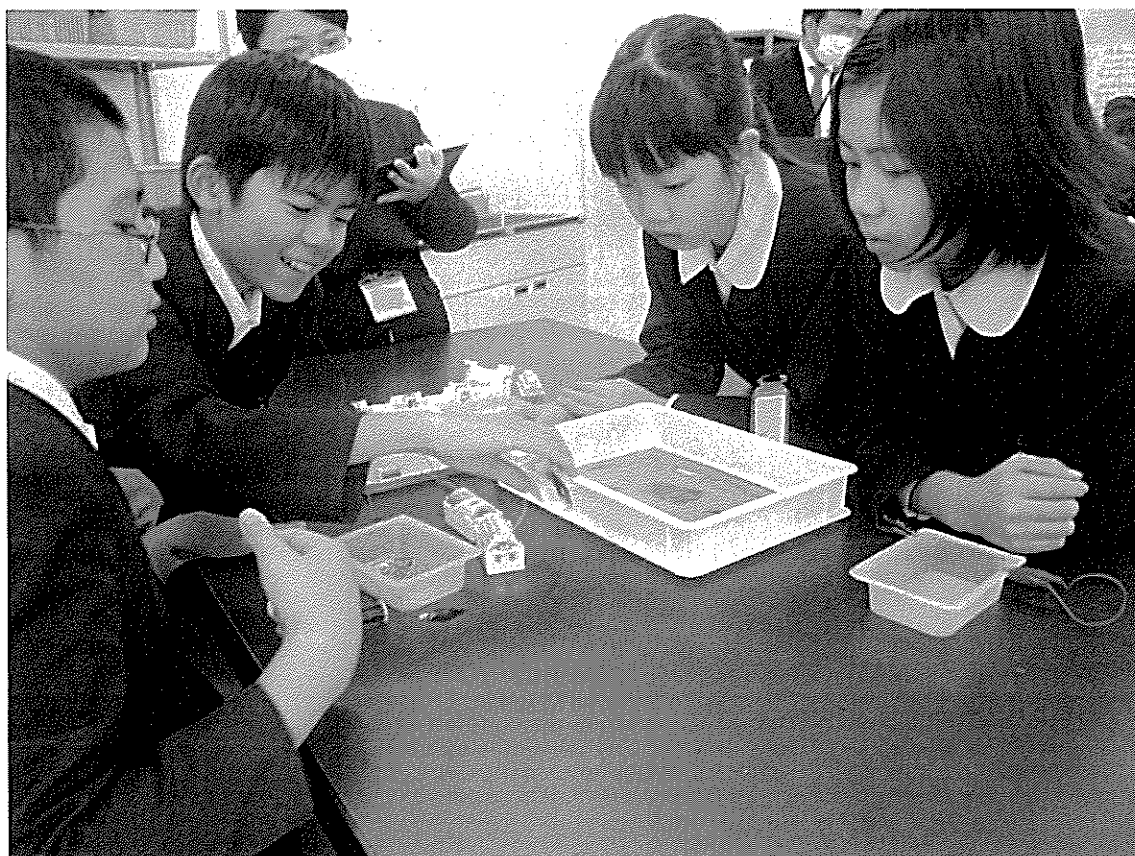


令和元年度

小学校理科実践例

《第39集》



群馬県小学校中学校教育研究会
小学校理科部会

目 次

<はじめに>

群馬県小学校理科部会 会 長 星野 耕史・・・ 1

<実践例>

(1)	前 橋	4 年	「ものの温度と体積」	
			前橋市立二之宮小学校	山崎 尚美・・・ 2
(2)	高 崎	6 年	「生き物のくらしと環境」	
			高崎市立南陽台小学校	高野 真史・・・ 6
(3)	桐 生	3 年	「豆電球に明かりをつけよう」	
			桐生市立梅田南小学校	小池 俊輔・・・ 10
(4)	伊勢崎	6 年	「太陽と月の形」	
			伊勢崎市立境采女小学校	笠原 浩幸・・・ 14
(5)	太 田	6 年	「てこのはたらき」	
			太田市立宝泉小学校	井上 匠・・・ 20
(6)	沼 田	5 年	「台風と天気の変化」	
			沼田市立白沢小学校	三浦 武夫・・・ 24
(7)	館 林	5 年	「電流が生み出す力」	
			館林市立第九小学校	江田 恭祐・・・ 28
(8)	渡 川	4 年	「とじこめた空気や水」	
	北群馬		榛東村立南小学校	小川 吉晴・・・ 32
(9)	安 中	5 年	「ふりこのきまり」	
			安中市立西横野小学校	清水 雅之・・・ 36
(10)	甘 楽	3 年	「こん虫の育ち方」	
			甘楽町立福島小学校	黒澤 毅彦・・・ 40
(11)	吾 妻	地域の自然環境を見直し考えるための指導支援の工夫		
			東吾妻町立原町小学校	小林 浩・・・ 44
(12)	邑 楽	6 年	「水よう液」	
			千代田町立東小学校	野村 和樹・・・ 48

はじめに

冒頭にあたり、執筆者の皆様のご協力により、小学校理科実践例第39集を発刊することができますことを心より感謝申し上げます。

いよいよ来年度は、新学習指導要領の完全実施を迎えます。各学校では、教育課程を工夫しながら新学習指導要領の考え方に沿った授業改善に取り組んできました。

児童が21世紀を切り拓く力を身につけるためには、自らが事象について学習課題を発見し、多面的・多角的に考えたり、必要な情報を活用したりしながら追究していくことが求められます。また、自分の考えと友達の考えを比較・検討して、よりよい解決方法を探ったり、結果を考察したりしていく力を育成することも大切になるでしょう。そして、自らの学びを振り返って、その学習過程を見直したり、改善したりする経験を積み上げていくことも重要に思います。

私たち教師が、「今、何をしなければならないのか。」を問うたとき、新学習指導要領完全実施という節目にあたり、自らの指導法を振り返り、子どもたち一人ひとりに身に付けさせたい資質・能力は何かをよく考え、次のステップに進んでいくことだと考えます。このような時ですから、私たち教師は、自分の学習指導について、児童が主体的に学習しようとする価値の高いものになっているか、多様な考え方が児童から引き出せるものになっているか、学びが他の学習や生活の中で生かされるものになっているかの評価を行い、児童に還元していくことが必要だと考えます。

県小学校理科部会でも「主体的・対話的で深い学び」に向けた学習指導の構築と実践に向け、研究が進められているところです。

今年度も県内の12人の先生方に実践の成果をまとめていただきました。多様な自然環境が存在する本県の小学校では、各地域の自然や状況に応じた理科の学習指導が実践されています。本実践例は、そのような各地域で工夫しながら実践されている理科の指導例を集約したものになっています。それぞれの実践には、問題解決的な学習を成立させる条件やヒントが多々あることに気づかされます。本実践例が県内の小学校で理科教育に携わるすべての教師にとって、日々の学習指導の一助となることを祈念いたします。

結びに、発刊に当たりご寄稿いただいた先生方、ご指導いただいた皆様、編集にご尽力いただいた多くの皆様に心より感謝申し上げます。

令和2年3月

群馬県小学校中学校教育研究会
小学校理科部会長 星野耕史

ものの温度と体積 (4年・11月)

I 目 標 金属、水及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と金属、水及び空気の体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、金属、水及び空気の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

II 評価規準

- 1 金属、水、および空気を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んで体積の変化と温度の変化の関係を調べようとしている。 (関心・意欲・態度)
- 2 空気の体積変化と温度変化を関係付け予想をもち、方法を考え、結果の見通しを表現している。また、水・金属の体積の変化と温度変化を関係づけて予想をしたり考察したりしている。(科学的な思考・表現)
- 3 空気や水を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べ、その過程や結果を記録し、加熱器具などを安全に操作し、金属の体積変化を調べる実験をしている。 (技能)
- 4 金属、水、および空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わること、金属、水、および空気の体積の変化には違いがあることを理解している。 (知識・理解)

III 指導上の留意点

- 1 「つかむ」段階では、空気、水、金属について既習事項や既存の知識を出し合ったり、冷蔵庫に入れておいた瓶の蓋が開かなくなるという事象を取り上げたりして、本単元ではこれらの性質について調べていくことをつかませる。
- 2 興味関心をもって学習に取り組めるように、今までの学習を振り返ったり、経験したことを想起させたりして、児童の生活経験と結びつけるようにする。
- 3 主体的な学習が行えるように児童一人一人の実験の仮説(結果の見通し)を把握させてから実験に取り組むようにする。
- 4 押し縮めなくても栓を飛ばすことができるのは、温度が関係していることに気づかせるために、「空気と水」で使用した実験教材を用い、違いは何か考えさせる。
- 5 空気、水、金属の体積の変化の大きさがわかるように、実験の結果は文や図を使って記録するようにさせる。
- 6 加熱器具を使用する実験の際には、服装や髪型に気を付けさせ、ぬれぞうきんを用意し、学習用具は机上に置かないことなどを徹底する。
- 7 体積の変化が見てわかりやすいように、空気、水、金属の順に学習する。

IV 学習計画 (全8時間)

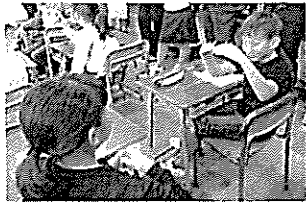
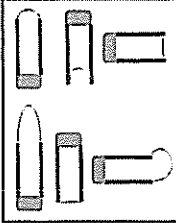
学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
○空気、水、金属について、既存の知識を出して話し合う。共通点や相違点を考える。 ○冷やした瓶のふたが開かなくなる事象に触れる。	1	○「とじこめた空気や水」での学習を想起させ、とじこめた空気の体積は変化し、水の体積は変わらなかったことを確認しておく。 ○温度と体積の変化を関連づけて学習すること

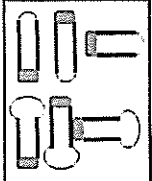
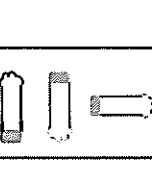
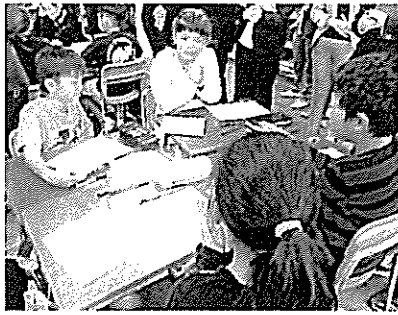
		をつかませる。
○栓をした筒を温める演示を見て、気づいたことや不思議に思ったことについて話し合う。 ○空気を温めると空気の体積がどのように変わるかを予想し、それを調べるための実験を計画し、結果の見通しをもつ。	1 本時	○演示を通して児童に共通体験をさせ、空気を温めたときの現象への興味・関心を高める。 ○容器の中の空気の体積に着目させる。 ○グループで協力し合い、結果の見通しをもたせるようにする。
○温度が上がると容器の中の空気の体積はどのように変わるかを調べる。	1	○考察をしやすくするため、前時に考えた結果の見通しを確認してから実験に取り組ませる。
○空気を冷やすと空気の体積がどのように変わるかを予想し、それを調べるための実験を計画し、結果の見通しをもつ。 ○温度が下がると容器の中の空気の体積はどのように変わるかを試験管を使って調べる。 ○空気の体積の変化と温度変化についてまとめる。	1	○冷やす実験方法を考え、見通しをもたせ、実験に取り組ませる。 ○試験管を使うことで冷やしたり温めたりをしやすい環境にし、変化を見やすくする。 ○自分たちの実験を動画で記録しておき、まとめの際に動画を視聴する。
○水の温度が変わると水の体積がどのように変わるかを予想し、それを調べるための実験を計画し、結果の見通しをもつ。 ○温度が変わると試験管の中の水の体積が変わるかを調べる。	2	○実験方法は、前時までの空気の学習を参考に考えさせる。 ○水面の位置の変化がわかりやすいよう、水を試験管いっぱいに入れるよう促す。 ○自分たちの実験を動画で記録しておき、まとめの際に動画を視聴する。
○アルコールランプやガスこんろの使い方を知り、実際に火をつけてみる。 ○温度が変わると金属の玉の体積が変わるかを調べる。	1	○初めて火を扱うので、前指導や声掛けをして児童を落ち着かせる。 ○加熱器具の扱いと共に、服装や髪型、周囲の環境など、安全に実験を行うための指導を徹底する。 ○加熱器具や熱した金属の玉の扱いに十分気を付けさせ、安全指導を徹底する。 ○自分たちの実験結果を写真で記録しておき、まとめの際に使用する。
○温度変化とそれぞれの体積の関係についてまとめる。 ○「たしかめよう」「学んだことを生かそう」に取り組む。	1	○空気、水、金属の体積の変化の大きさには違いがあることを実験の動画や結果の写真を見ながら確認する。 ○学んだことを生かして発展的な実験を行うために、いろいろな道具を準備しておく。

V 本時の学習

- ねらい 空気を温めたときの体積の変化に視点をあてて予想や実験方法を考え、結果の見通しをもつことができる。

- 2 準備 教科書、ワークシート、筒、栓、湯、湯を入れる容器、?ボックス、色別見通しカード
 3 展開

学習活動と子どもの意識	指導上の留意点・支援
<p>1 演示実験を見て、温めると空気でっぼうの中の空気に変化が起こることに気づく。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・栓が飛んだよ。 ・筒には空気が入っていた。 ・箱には何が入っているかな。 ・湯気が出ているよ。 ・なんで湯につけると飛ぶんだらう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○前時に予想した金属、水、空気の体積変化について確認する。 ○「とじこめた空気や水」で使用した空気でっぼうによる演示を見せ、児童の関心を高める。 ○?ボックスで温めていることを隠すことで、関心を高める。 ○演示実験の後、湯を別の容器に入れ替えて湯気を見せ、温めていたことがわかるようにする。 ○筒の中には空気が入っていることを確認し、問題に繋げる。 ○栓が飛んだのは、空気でっぼうの中の空気を温めたことが関係していることに気づかせる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>問題 温めると、空気の体積はどうなるだろうか。</p> </div>	
<p>2 温めたことで、筒の中の空気がどうなつて栓が飛んだのかを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気が上に上がったのかな。 ・空気が膨らんだからかな。 ・空気が元気になるからかな。 	<ul style="list-style-type: none"> ○発表した児童の予想をイメージ図にして教師がかき、黒板に掲示し、それぞれの考えを比較しながらグループ化していく。 ○体積に着目させながら児童のイメージのグループ化を図る。 「上に上がる」→「体積は変わらない」 「膨らむ」「いろいろな方向に広がる」→「体積は大きくなる」 「元気になる」→さらに詳しいイメージの説明をさせる →「体積は変わらない」「体積は大きくなる」 ○同じ予想の児童はハンドサインで意思表示をさせる。 ○ワークシートには、予想を簡単な言葉で書くよう指示をする。
	
<p>3 予想を確かめるための実験を計画し、結果の見通しをもつ。</p> <p>使用するもの 筒</p> <p>栓にするもの シャボン液</p> <p>温めるもの カイロ</p> <p>手順 ①シャボン液を付ける ②初めの様子を見る ③温める。 ④向きを変えて行う</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○実験には、演示実験で使った筒を使うよう共通理解させる。 ○空気を筒の中に入れてその変化を見るときに、栓にするものとして何を使えばよいかを全体で考える。 「中の空気を閉じ込めておけるもの」「変化しやすいもの」を手掛かりに考えさせる。 ○温めるものとして湯が出てきた場合は、そのまま手順を考えさせる。その後、手順を考える中で向きを変える必要があるので、今回の実験にはふさわしくないことに気づかせる。 ○教師が筒を上に向けて実験をする方法を示し、「上に上がる」という予想と「膨らむ」という予想が、この方法では確かめられないことに気づかせる。 →「向きを変える」とよいことに気づかせる。 ○児童の予想がどのグループなのかを見分けやすいように、結果の見通しを書く紙の色を分ける（別色見通しカード）。
<p>結果の見通し</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上に上がる ↓ 体積は変わらない 	

<p>・膨らむ ↓ 体積は大きくなる</p>		<p>体積が変わらない → 黄色 体積が大きくなる → 赤 その他 → 緑, 青</p>
<p>・元気になる ↓ 体積は変わらない 大きくなる</p>		<p>○結果の見通しをもつときに3～4人の班を作る。 ○結果の見通しをたてやすいように、演示実験で使った筒を班に2本ずつ置いておく。 ○結果の見通しは、体積を意識しながらたてるよう促す。 ○結果の見通しで分からないことがあったら、班で相談してよいことを伝えておく。</p>
		<p>○各自で結果の見通しがもてたら、サインペンでなぞるよう指示をしておく。 ○結果の見通しがもてたら、図を使いながら班で自分の考えを交流し、必要に応じて友達に言葉を補ってもらいながら自分の仮説を説明できるようにする。 ○班で交流する中で、考えの矛盾点に気づいたらみんなで話し合っ て考え直すよう伝える。 ○班で話していく中で、予想や結果の見通しを変えたい児童がいたら自由に紙を変えられるよう準備しておく。</p>
<p>4 実験方法と結果の見通しについて発表する。</p>		<p>○予想ごとに発表させる。 ○上向き、下向き、横向きのどれか1つでも異なる見通しをもった児童がいたら発表させていく。</p>
<p>5 本時の学習を振り返り、次時の学習について知る。</p>		<p>○振り返りをしながらワークシートに記入させる。 ○次時の学習内容を確認し、意欲的に取り組めるようにする。</p>

VI まとめ

主体的に問題解決に取り組ませる手立てとして、本校では、学習に見通しをもたせることに着目して授業改善を繰り返してきた。その結果、児童は実験方法や使用できそうな道具について、積極的に自分たちで考えるようになった。本時でも、身近なものからの疑問をどのように解決していくか方法を考え、その結果の見通しをもたせるという展開を計画した。この過程を組み入れたことで、その後の学習過程で実験が必要になった場合、児童は、実験 → 方法 → 結果の見通しを主体的に書けるようになった。また、実験への取り組みも主体性が高まり、どのような結果が出るか、真剣に観察する様子が見られた。

今後は、学習したことを自分の言葉で表現出来るよう、考察の場面で自分の自分なりに説明する活動も積極的に取り入れていきたい。

(前橋市立二之宮小学校 山崎 尚美)

生き物と環境「生き物のくらしと環境」 (6年・7月)

I 目 標

生き物と食べ物、空気、水との関わりに興味をもち、生活経験や既習事項を基にしながら生き物が生きていくうえで何が必要かを考える。

○人や動物の食べ物の元は「植物」であり、生き物は「食べる」「食べられる」という関係で関わり合いながら生きていること

○空気中の酸素は植物が出していること

○水は生き物にとって不可欠なものであること

そのために実験したり資料で調べたりして、生き物と食べ物、空気と水との関わりについての正しい見方や考え方をもちつことができるようにする。

II 評価規準

1 ①生き物と食べ物、空気、水との関わりについて興味をもち、進んでそれらの関係について考えようとしている。 (関心・意欲・態度)

2 ①人や他の動物の食べ物のもとには植物であると考え、自分で考えたことを表現している。

②生き物同士は「食べる」「食べられる」という関係でつながっていると考え、生き物の食物を通した関わりについて自分で考えたことを表現している。

③人や動物と植物は互いに空気を通して関わり合い、大気はバランスを保つことで多様な生命が地球上で生息でき、それを守るための工夫を人類はしているという見方、考え方をもち、表現している。

④水は常に大気と海、空気中を循環していることで、地球上の様々な生き物の命を支えていることについて自分で考えたことを表現している。 (科学的な思考・表現)

3 ①植物を袋に密閉して日光に当て、中の酸素と二酸化炭素の体積の割合の変化を、気体検知管を使って正しく調べ、その技能を身につけている。

②生き物と水との関わりについて資料などをもとに調べ、結果をまとめている。 (技能)

4 ①生き物同士は「食べる」「食べられる」の関係でつながっていることを理解している。

②生き物は酸素を取り入れて二酸化炭素を出しているが、植物は日光に当たると二酸化炭素を取り入れて酸素を出すことを理解している。

③生き物は体内に水を取り入れて生きていることを理解している。 (知識・理解)

III 指導上の留意点

1 単元の最終的なゴールを、動物と植物は、空気、食べ物、水という視点で関わり合っていることを理解し、図にまとめて説明することができるように設定する。

2 単元の大きなテーマを「自然はなぜ守らなければいけないのだろう」とする。自然を大切にしておくことは当たり前と感じているが、それがなぜなのか理科的な観点から考えさせ、どのようなことをしていくと環境保全につながるのか考えることにつなげられるようにする。

3 地球上に酸素がなくなる理由も考えることを問題にあげ、植物が光合成をしていることから酸素を出し、二酸化炭素を吸っている事実を、実験結果から確認できるようにする。

4 動物や植物との空気との関わりについて深く理解するために、大気中の二酸化炭素の割合が増えていることをデータとして提示することで、なぜそうなってしまったのか、さらに増えないためにはどうすべきかを考察、推論できるようにする。

5 考察するには言葉だけでなく図やストーリーを用いて交流することで、結果から分かったことの考え方を深め「聴く」意識をもちつことができるようにする。

6 二酸化炭素の体積の割合が大きくなったら環境にどんな影響があるかについて考えることができるように、二酸化炭素濃度や地球温暖化などについての資料を用意し、推論できるようにしておく。

7 班での交流の際には、キーワードカードを用意したり、環境問題や人類の環境への取り組みを表したミニカードを用意したりして、問題に対してのより妥当な考えを導き出せるようにする。

8 児童が「聴く」意識をもちつことができるようにするために、交流の際にはキーワードを動かしながら必ずそれが使われているかどうか確認したり、地球環境を守るために行っている人類の工夫や自分

たちの工夫についても考察したりすることができるようにする。

IV 学習計画（全7時間）

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
<p>第1次 食べ物を通した生き物の関わり</p>		
<p>○地球の素晴らしさについて考え、そこから地球に生きる生き物と食べ物、水との関わりについて考える。</p> <p>○給食のメニューや朝食、夕食など、身近な食べ物を通して、人や他の動物の食べ物のもとは何かを考え、一つ一つの材料や食べるものをたどってみる。</p> <p>○動物には、植物を食べて生きているものがあること、その動物も他の動物に食べられることがあることなど、生き物には「食べる」「食べられる」という関係があることを調べ、生き物の食べ物を通した関わりについてまとめる。</p>	<p>1 ・ 2 ・ 3</p>	<p>○日常生活の経験から人や他の動物が生きていくために必要なものを考えさせることで、食べ物と空気、水との関わりに興味をもち、地球の写真を見て地球上の生命について考えられるように地球誕生の秘密について説明し、関心をもつことができるようにする。</p> <p>○児童の夕食や給食の献立などから具体的な料理を示し、何からできているかをたどっていく中で、材料となっている動物の食べ物（餌）についても調べることで、動物のものをたどると必ず植物に行きつくことに気がつくことができるようにする。</p> <p>○既習事項である昆虫やメダカと水中の小さな生き物の学習を想起させることを通して、動物の食べ物について考えることで、生き物は食べたり食べられたりしながら食べ物を通して関わり合っていることに気がつくことができるようにする。</p>
<p>第2次 生き物と空気との関わり</p>		
<p>○空気中に酸素を出しているものがあるかを考え、植物を袋の中に密閉して日光に当て、中の酸素と二酸化炭素の割合の変化を調べることができる。</p> <p>○今までの実験結果をもとに、植物が欠かせない存在であることに気がつき、これからの自分の在り方を考えることができる。</p>	<p>4 ・ 5 本時</p>	<p>○気体検知管の正しい使い方や結果の読み取り方を伝え、酸素と二酸化炭素の体積の割合の変化を調べることを通して、結果を具体的に表で分かりやすくまとめることができるようにする。</p> <p>○実験の結果を確認し、酸素と二酸化炭素の体積の割合の変化を捉えることで、植物が日光に当たった時のはたらきを理解することができるようにする。</p> <p>○人や動物は植物を通して互いに関わり合っていることを実験結果から捉えることができるように、地球の大気中の二酸化炭素の割合の変化をもとにしながら考えることができるようにする。</p>
<p>第3次 生き物と水との関わり</p>		
<p>○水は生き物にとってどのような物かに興味をもち、資料などを基に調べ、生き物と水との関わりについてまとめることができる。</p> <p>○動物と植物は、空気、食べ物、水という観点で関わり合って生きていることを理解し、図にまとめることができる。</p>	<p>6 ・ 7</p>	<p>○既習事項や生活経験を基に、水がなかったら生き物はどうなるかを考えることで、分からないことやさらに調べてみたいことを資料などで調べ、結果を具体的にまとめることができるようにする。</p> <p>○生活の中で水を飲むことや植物に水をやらないとしおれることを想起させることで、それらがなぜかを考え、生きるために水が不可欠であること、その水や自然環境を守るために様々な取り組みがなされていること、人と環境との関わり方の工夫について考えることができるようにする。</p>

V 本時の学習（本時は5/7）

- 1 ねらい 動物と植物、空気との関わりについて、既習事項を基に、キーワードと図を用いて模造紙にまとめ、説明することができる。
- 2 準備 教師：キーワードカード、ミニカード、前時の実験のまとめ、環境問題についての本、二酸化炭素の大気中濃度のデータ
児童：教科書、ノート、ホワイトボード、ペン、模造紙

3 展開

学習活動と子どもの意識	支援・指導上の留意点
<p>1 課題をつかむことができるように空气中に二酸化炭素を出しているものの例を挙げ、前時の実験結果を確認する。</p> <p>【反応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・呼吸で二酸化炭素をだしている。 ・物を燃やすと酸素が使われて二酸化炭素が出ているぞ。 ・自動車や工場などからも二酸化炭素は出ていると聞いたことがある。 <p>【発問】空気中の酸素がなくならないのはなぜでしょうか？</p> <p>【反応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物が酸素を出しているからだ。 <p>2 大気中の二酸化炭素濃度の上昇データや近年の気温の上昇など、日常生活との関連を提示することで考察や推論のヒントとなるようにする。</p> <p>【発問】これらのデータから何がわかりますか。</p> <p>【反応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地球温暖化で気温が高くなっていることも二酸化炭素が関係しているのだろうか。 ・1000年前は0.028%だったことに驚いた。 ・電気自動車やハイブリッドカーが作られている。 <p>3 動物や植物の空気との関わり、酸素がなくならない理由、自然を守るためにすべきことというキーワードを提示することで、班ごとに話し合いながら考え、図にまとめることができるようにする。</p> <p>【発問】動物や植物の空気との関わりを発表できるように班で話し合いましょう。</p> <p>【反応】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・植物が日光に当たると二酸化炭素を吸って酸素を出しているのだった。 ・植物がなくなったら酸素もなくなってしまうし、二酸化炭素も吸ってくれない。 ・森林伐採は良くないのだな。 	<p>○前時の実験の結果を表にしてまとめたものを提示し、課題をつかむことができるようにする。</p> <p>○予想で考えた空气中に二酸化炭素を出しているものを再確認し、植物が二酸化炭素を吸って酸素を出しているという結果から問題につなげることができるようにする。</p> <p>○空气中に二酸化炭素を出しているものについては、事前に児童に調べておくように指示し、人間が化石燃料を使うことによって二酸化炭素を放出していることをつかめるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題：私たちは空気とどのようにかかわっているのだろうか？</p> </div> <p>○大気中の二酸化炭素濃度の変化を提示し、昔と比べて今の大気中の二酸化炭素濃度が大きく上昇していることをつかむことで、植物の大切さに気づけるようにする。</p> <p>○温室効果ガスについて説明をすることで、大気中の二酸化炭素濃度が地球温暖化につながっていることを意識して考察することができるようにする。</p> <p>○環境問題に取り組む人類の工夫についても問うことによって、学習したことが日常生活と関連して推論することができるようにする。</p> <p>○班での考察の際には、模造紙に植物の絵を描いておくことで、言葉だけでなく図を用いてまとめることができるようにする。</p> <p>○話し合いの際にお互いの意見を「聴く」意識をもつことができるように、カードを扱いながら話し合うように促す。</p> <p>○教師が「なぜ？」や「その結果どうなってしまう？」などと問い返しをすることで、推論したことに深まりを持たせるようにする。</p> <p>○交流の際に自分でまとめた考察を紹介し合ったり、「キーワードカード」、「環境問題ミニカード」、「人類の工夫ミニカード」などを用意しておいたりすることで、話し合いに深まりをもつことができるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【キーワード】植物、動物、人、酸素、二酸化炭素、日光、地球、呼吸、生きる</p> </div>
<p>＜評価項目＞思考・表現（ノート・模造紙・発言） 人や動物と植物は互いに空気を通して関わり合っていることで多様な生命が地球上で生息できているという見方、考え方をもち、表現している。</p>	

4 話し合った結果を交流することで、人や動物、植物は空気を通してお互いに関わり合い、地球上の生命は成り立っていることやこれからの自分の在り方を考えることができるようにする。

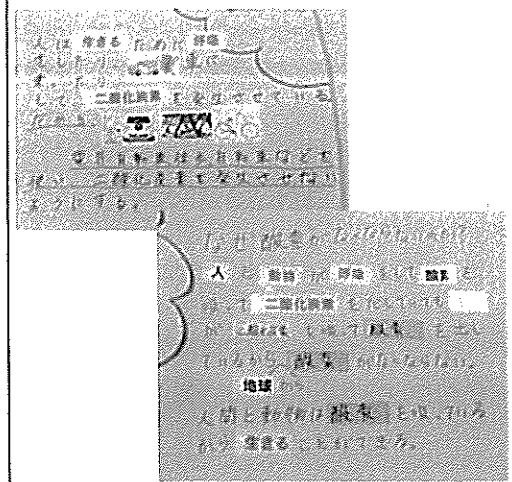
【発問】動物や植物と空気はどのようにかわりあっているのかまとめましょう。

【まとめ】

人や動物は植物が作り出した酸素を吸い、二酸化炭素を出している。その二酸化炭素を植物は吸っている。植物が酸素を作り出しているから地球上に酸素はなくなる。

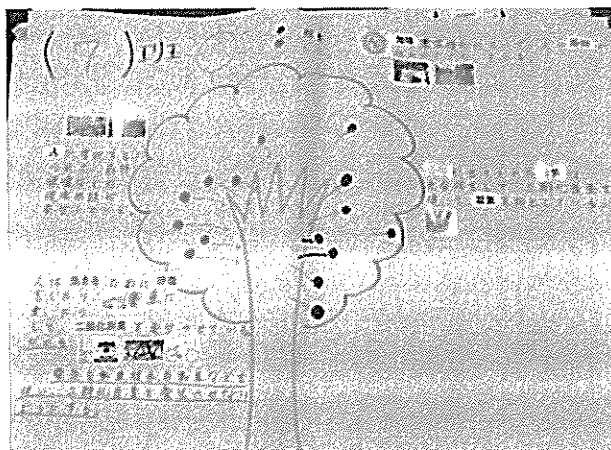
【振り返りの視点】

- ① 人や動物と植物は空気を通してどのように関わっているか。
- ② なぜ地球上に酸素はなくなるのか。
- ③ 今自分にできることは何か。



○生物同士のはたらきがうまくかわりあうことでバランスを保っていることをまとめている班を取り上げたり、人間の工夫について意識して書いている班を紹介したりすることで多様なまとめ方に触れ、「聴く」意識をもつことができるようにする。

○振り返る際には、学習したことをもとに、本時の学習を踏まえて、自分たちに何ができるかを考えることができるようにする。



【振り返り】

- ① 植物は日光に当たると二酸化炭素を吸って酸素を出し、その酸素を人や動物は吸うことによって生きている。
- ② 植物が日光に当たることで酸素を作り出している。
- ③ 植物を大切にするために、花壇の花や森林を大切にしていきたい。

VI まとめ

理科の学習と日常生活とをどのように関連させて行くかを私の課題として設定し取り組んできた。本単元では、日常生活と学んだ知識や既習事項を関連させて考えることができるように、言葉だけでなく、模造紙に木の絵を描いて矢印で空気の流れを書き込ませたり、キーワードカードを用いたりすることで学んだことを必ず取り入れて考えることができるような交流の場面を設定した。キーワードカードや模造紙を用いることで、文章で書くことが苦手な児童も矢印や絵、図で積極的に交流ができた。また、「環境問題ミニカード」や「人間の工夫ミニカード」を用意して自由に使えるようにしておくことで、学んだことと日常生活、現代の科学に理科の学習が生きていることを確認し、さらに地球環境問題まで考え、自分の生活に当てはめながらどのように生活を送ればいいのか深めることができた。

児童が意見交流をする際に、問題から大きくずれずに話し合うために、目指す児童の姿をきちんと見通すこととキーワードやミニカードの精選をしておくことが課題である。

考察を単に書いて発表するだけの学び合いでは、お互いの意見に対しなかなか「聴く」ことができず、発表して満足の状態であった。しかし、ミニカードやキーワードカードを用いることで自分の考察を図に表せると、問題についての意見交流がより意欲的になると考えられる。

(高崎市立南陽台小学校 高野 真史)

豆電球に明かりをつけよう (3年・11月)

I 目 標 電気の通り道について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の回路についての見方・考え方をもちつことができるようにする。

II 評価規準

- 1 乾電池で豆電球を点灯させることや身の回りにある物について、電気を通すか通さないかについて、興味・関心をもち、進んで身の回りに調べようとしている。 (関心・意欲・態度)
- 2 ①電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方を比較し、その違いを考察し、考えを表現している。
②回路の途中に色々な物をつないで、電気が流れるかどうかを比較して、その違いを考察し、自分の考えを表現している。 (科学的な思考・表現)
- 3 ①乾電池と豆電球をつないで回路を作り、豆電球を点灯させている。
②乾電池と豆電球を使って、身の回りの物が電気を通すかどうかを調べ、その過程や結果を記録している。 (技能)
- 4 ①電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることを理解している。
②物には、電気を通す物と通さない物があること、電気を通す物は金属の仲間であることを理解している。 (知識・理解)

III 指導上の留意点

- 1 電球を使っているスタンドを児童に見せ、なぜ豆電球に明かりがついているかを考えさせることで、単元の見通しをもたせる。
- 2 豆電球と乾電池をつなげた回路を写真に撮り、ipad でテレビに映すことで、豆電球と乾電池をつなげた回路を作る際の見本にさせる。
- 3 乾電池とソケット、豆電球を使い、自分たちだけで明かりをつける活動をすることで、豆電球に明かりをつけることができたという達成感を味わわせる。
- 4 実験を行う際、予想をもたせることで、実験に見通しをもつことができるようにする。また、予想を書くときに、その理由も合わせて記入させる。
- 5 実験を行う前に、何をはっきり調べたいのかをはっきりさせることで、目的意識をもって実験に取り組ませる。
- 6 本単元で学習した用語（電気、回路、金属など）を積極的に使うようにさせる。
- 7 マイクロビットを使う場面では、児童が難しさを感じずスムーズに扱えるよう、スモールステップで扱い方を教える。

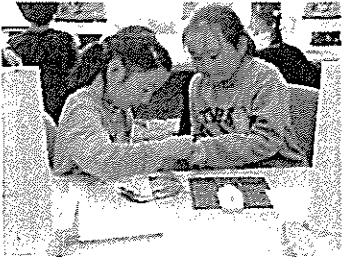
IV 学習計画 (全8時間)




学習活動	時間	支援及び留意点
○豆電球に明かりをつける。	1	○豆電球と乾電池をつなげた回路を写真に撮り、ipad でテレビに映すことで、豆電球と乾電池をつなげた回路を作る際の見本にさせる。
○ソケットなしで豆電球をつける。	2	○自分のつなぎ方と豆電球を点灯させている友達のつなぎ方の違いに気づかせる。

<p>○豆電球に明かりがつくつなぎ方とつかないつなぎ方を比べる。</p>	3	<p>○明かりがつくときとつかないときのつなぎ方を指でなぞらせ、電気を通すつなぎ方のきまりに気づかせる。</p>
<p>○離れた導線の間は何をはさむと明かりがつくのかを調べる。</p>	4 ・5	<p>○実験を行う際、予想をもたせることで、実験に見通しをもつことができるようにする。また、予想を書くときに、その理由も合わせて記入させる。</p>
<p>○25個のLEDを思い通りに点灯させる。</p>	6	<p>○電気を通し、自分の好きなマークを点灯させる。</p>
<p>○ある条件のときだけLEDを点灯させる。</p>	7	<p>○2人1組で活動させることで、お互いに確認しながら取り組めるようにする。</p>
<p>○マイクロビットにプログラミングを行い、通電テスターを作成する。 ○電気を通す物、通さない物を調べる。</p>	8 本時	<p>○MakeCodeの画面を児童用パソコンに映し、使用するブロックの説明や手順を説明する。 ○安全に導線をつなぐことができるように、配線する様子を表したコマ撮り画像を児童用パソコンに映す。</p>

V 本時の学習

- 1 ねらい マイクロビットに通電テスターのプログラムを作り、身の回りの物を調べ、電気を通す物と通さない物についての理解を深めることができる。
- 2 準備 パソコン、実験セット (micro:bit 本体, USB コード, ワニ口クリップ付き導線 2 本, 電池ケース), 使用するブロックの図, ワークシート, “保存” の方法を示した図, テスターでたしかめる身近な道具 (磁石, ネジ, クリップ, 袋など)
- 3 展開

学習活動と予想する児童の意識	・支援及び指導上の留意点
<p>○前時の復習をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マイクロビットを使ってマークを作ったな。 ・今日はマイクロビットでテスターを作るんだ。 <p>○ワークシートを振り返り, 本時のめあてをつかむ。</p>	<p>・支援及び指導上の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ○PC は起動しておき, Sky メニューを使って操作禁止にしておく。 ○インターネット上の micro:bit のホームページ画面を事前に開いておき, MakeCode の画面にすぐに移ることができるようにしておく。 ○児童がマイクロビットを使ってライトを点灯させている写真を見せたり, 前時までのノートを振り返ったりして, 今までの活動を思い出させる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">通電テスターのプログラムを作り、身の回りの物を調べよう</div>	
<p>○通電テスターのプログラムを作る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ちょっと難しいな。 ・この前のライトをつけるのとそんなに変わらないぞ。 <div data-bbox="228 1310 571 1568" style="text-align: center;">  </div> <p>○通電テスターが正しく作動するかたしかめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・くぎではついて, 紙コップではつかなかったから大丈夫だ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○スムーズに道具の配布ができるよう, 使用する道具はケースにまとめておく。 ○MakeCode の画面を児童用パソコンに映し, 使用するブロックの説明や手順を説明する。 ○安全に導線をつなぐことができるように, 配線する様子を表したコマ撮り画像を児童用パソコンに映す。 ○2 人 1 組で活動させることで, お互いに確認しながら取り組めるようにする。 ○電気が通ったときのアイコンと通らなかったときのアイコンをクラスで統一することで, 誰がみても結果がわかるようにする。 ○プログラムを組むことが難しい児童には, 組み終わったプログラム図を示した用紙をわたす。 ○前時で確認した電気を通す物 (くぎ) と通さない物 (紙コップ) を使用し, 正しく作動しているか確認させる。

<p>○身の回りの物を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ねじはついたぞ。 ・磁石はついたぞ。 ・したじきはつかないな。 ・ガラスもだめだな。 ・銅の板もついた。 	<p>○結果をワークシートにまとめるよう伝える。</p> <p>○調べる際、予想を記入してから実験をするよう伝える。</p> <p>○使用の注意点を伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンセントにささない。 ・人は電気を通すので、ワニ口クリップの持つところに気をつけること。 <p>○調べる予定個数が終わったペアには、追加で調べてもよいことを伝える。</p>  
<p>○調べたことをまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気を通す物は光っている物が多いな。 ・紙は通さない。 	<p>○調べた物とその結果を発表させる。</p> <p>○電気を通す物の共通点について考えさせる。</p>
<p>鉄、銅、アルミニウムなどは電気を通す。プラスチック、紙、木などは電気を通さない。</p>	

VI まとめ

○成果

- ・単元の最後に行った評価問題の中で、電気を通すものと通さないものを選ぶ問題が5つあり、87.5%の児童が5問すべての問題で正答を選ぶことができた。micro:bitを使ったことで、電気を通すものと通さないものに対する理解が深まったと考えられる。
- ・本時に必要なブロック図をスモールステップで計画的に取り入れたことで、児童は無理なく取り組むことができた。

●課題

- ・パソコンを使用するための基本的な操作（マウス移動、左クリック、ファイルを指定し開くなど）を習得しておく必要がある。
- ・micro:bit につないだ銅線の金属部分に指がふれてしまい、電気が通り、本来電気を通さないものでも「通った」という判定が出てしまうことがあった。調べる際に、軍手などをする必要がある。
- ・プログラミング的な思考を育む観点からはブロックの意味をふまえ、必要な組み合わせを考えなければならぬが、ブロックの意味をどこまで理解させるかに検討が必要である。

(桐生市立梅田南小学校 小池 俊輔)

太陽と月の形

(6年・9月)

I 目 標 天体について興味・関心をもって追求する活動を通して、月の位置や太陽の位置の関係を推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、月や太陽に対する豊かな心情を育て、月の形の見え方や表面の様子についての見方や考え方を育てる。

II 評価規準

- ①太陽と月の共通点や差異点に興味をもち、それぞれの天体の特徴について進んで調べようとしている。 (関心・意欲・態度)
- ①月の形が日によって変わって見える理由について推論し、予想や仮説をもって、モデル実験の方法を計画して、自分の考えを表現している。
②月の形が日によって変わって見えるのは、太陽と月の位置に関係があると考え、自分の考えを表現している。 (科学的な思考・表現)
- ①太陽と月の表面の様子について、望遠鏡や遮光プレートを適切に操作して観察したり、映像や資料を活用して調べたりしている。
②日没直後の太陽の位置と、そのときの月の形と位置を数回にわたって記録している。 (技能)
- ①月の表面のようすは、太陽と違いがあることを理解している。
②月の輝いている側に太陽があり、月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わること理解している。 (知識・理解)

III 指導上の留意点

- 天体について知っていることを発表させたり、既習の学習内容を確認したりしながら、新たな疑問や気づきから、児童自ら問題を見いださせるよう導入の工夫を行う。
- 実物の観察やモデル実験などの体験的な学習を重視し、予想や意見交換の場を設けて、児童が主体的に解決に向かえるようにする。
- 自分の考えを表現するに当たっては、どう表現したらいいか悩んでしまう児童もいるので、キーワード等を活用し、うまくまとめられるように準備しておく。
- 月や太陽の動き方の理解があいまいな児童がいるので、映像資料等を活用しながら、しっかりと復習・確認してから学習を進める。
- 月や太陽の観察においては、天体望遠鏡を使い、実物を観察させることで、関心を高められるようにするとともに、安全な観察の仕方について指導していく。
- モデル実験においては、ボール・電球が何をたとえた物なのかをしっかりと押さえさせ、実験の意味を明確にさせるとともに、月の見え方は、太陽との位置関係によって変わることを実感をもって理解させる。
- 月・太陽の特徴については、表面の様子・光を出す出さないなどの、共通点や相違点に着目して、まとめられるようにする。

IV 学習計画（全7時間）

学習活動	時間	支援及び留意点
<p>第1次 太陽と月のちがい</p> <p>○太陽と月の表面の様子や月の位置や形について話し合い、実際に観察して調べる。</p> <hr/> <p>○太陽と月の表面の様子や見え方などについて、資料などで調べる。観察結果や資料を基に、太陽と月を比較しながら、それぞれの表面の様子をまとめる。</p> <p style="text-align: center;">(観察①)</p>	<p>1</p> <hr/> <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・3, 4年生で太陽や月の学習をしたときのことを思い出させたり、昼間の月や太陽を観察させたりして、関心を高められるように、助言・援助する。 ・映像資料を用意したりして、太陽や月について自ら調べられるようにする。 ・昼間の月の観察では、望遠鏡を使い、表面の様子に着目して観察するように助言する。
<p>第2次 月の形の見え方3(4)</p> <p>○日没直後の月の形と位置を調べて、記録する。数日後にもう一度調べて、記録する。</p> <p style="text-align: center;">(観察②)</p> <hr/> <p>○観察結果から、月の形が日によって変わって見えることをまとめる。</p> <p>○月の形が日によって変わって見える理由を考え、それを調べるためのモデル実験の方法について話し合う。</p> <hr/> <p>○月の形が変わって見える理由を、ボールに光を当てるモデル実験で、確かめる。</p> <p style="text-align: center;">(実験①)</p> <p>○実験①と観察②の結果を関連付けながら、月の形が変わって見える理由を考え、まとめる。</p>	<p>1</p> <hr/> <p>1</p> <hr/> <p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・観察に当たっては、日の入り直後、月の方位と高度、月の形など、調べる観点を明確にして、正しく記録できるよう助言・援助する。 ・観察記録を整理した物を見直させたり、太陽、月、地球のそれぞれを何に置き換えて実験を行うかを明確にさせたりして、モデル実験を計画できるように助言、援助する。 ・電球（太陽）とボール（月）の位置と明るく見えるところの関係に着目させて実験をするよう、助言・援助する。 ・わかったことを、基本話形をもとにまとめるよう助言・援助する。
<p>○昼間に見える下弦の月の図から、およその時刻と、太陽の方向を既習事項を基に考える。</p>	<p>1</p> <p style="text-align: center;">(本時)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・既習事項から推測し、自分の考えを、理由を明確にして表現できるようにする。 ・モデル実験により、推測が正しいか確認する。
<p>○月の見え方と太陽と月の位置関係について、学習したことをまとめる。</p>	<p>1</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・練習問題に取り組みせながら、学習したことの定着を図る。

V 本時の学習

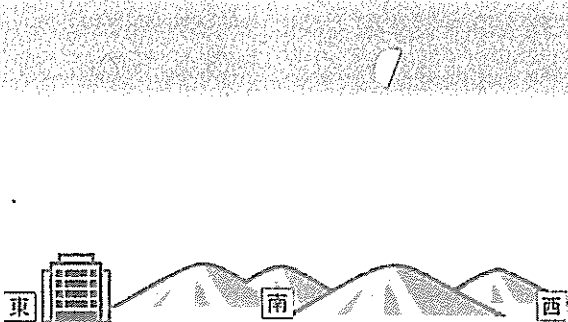
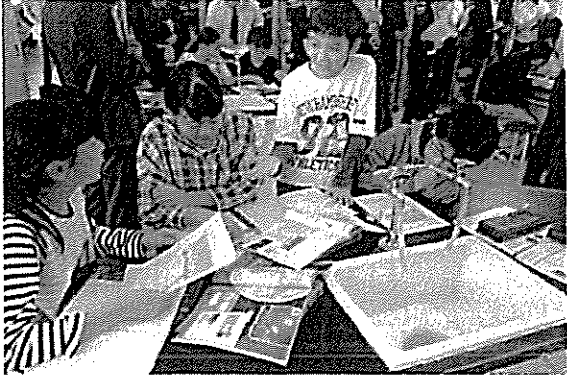
1 ねらい

下弦の月が南の空に見えるときの、太陽の位置とおよその時刻を、既習事項を基に説明できる。

2 準備

スチロール球 電球 三脚 ワークシート ヘッドアースキャップ

3 展開

学 習 活 動	支 援 及 び 留 意 点
<p>1 提示された事象から、本時の問題を見いだす。</p>	<p>○問題のポイントを確認させる。</p> <p>①昼間の月であること（下弦の月）</p> <p>②南西の空に見えること</p> 
<p>問題 下弦の月が南の空に見えるとき、太陽の位置とおよその時刻を推測しよう。</p>	
<p>2 既習事項から問題について、理由と答えを考える。</p> <p>○班で情報交換を行い、自分の考えを説明し合い、確認し合った後、全体に発表する。</p>	<p>○前時に学習したこと「月の光って見える側に太陽がある。」を想起させる。</p> <p>○話し合いでは、根拠となる理由を明確にして自分の考えを伝えることを助言する。</p>  <p>○発表に当たっては、発表用シートに図を書いて説明できるようにする。また、基本の話形を意識して発表するよう助言する。</p>
<p>3 モデル実験により、推論が正しいか確認する。</p> <p>①月は地球の右回りなのか左回りなのかを確認する。</p>	<p>○モデル実験においては、電球を太陽に、ボールを月に、観察者を地球に見立てることを確認し、実験の意味を明確にする。</p> <p>○観察記録の月の形の変化から、月が地球を回っている場合、どちらの向きに回っているのかを確認させてから実験させる。</p> <p>○ヘッドアースキャップをつけたときの、下弦の月が見える位</p>

置をおさえ、太陽・地球・月の位置関係をつかませる。また、位置関係は、およその角度で考えるよう助言する。

②問題になっている下弦の月は地球と太陽のどの位置にある場合なのかを明らかにする。

ヘッドアースキャップ



4 下弦の月が見えるときの太陽の位置・そのときのおよその時刻を全体でまとめる。

○児童の言葉やモデル実験の結果を基にまとめる。

まとめ

下弦の月が南の空に見えるとき、太陽は、90度離れた東方向にある。太陽が東寄りに見えるので、午前である。

VI まとめ

1 成果

○自力解決の時間が十分とっており、しっかり考えさせることができた。班活動により、全員が意見を言い合える場が確保できた。簡単な指示だけで、子どもたちが進んで情報交換ができていた。

○モデル実験においては、二人に一つの実験道具が用意されており、一人一人に実験の機会が保障され、有効であった。

2 課題

○班の話し合いの場面では、発言力の強い児童に班の意見が流されてしまうような場面があった。全体で、練り上げる時間を十分とれるとよい。班の考えをまとめたり、全体で共有する時間がとれるとよかった。

○ワークシートには、子どもの考えの変遷や班の意見のまとめを記録できるようにするとよかった。

○まとめは、「問題」を受けて子どもの言葉を多く取り入れてをつくりあげられるとよい。

(伊勢崎市立境采女小学校 笠原 浩幸)

理科アンケート(太陽と月の形)

6年 組 名前

1 理科は好きですか。

そう思う

だいたいそう思う

あまり思わない

まったく思わない

2 理科のどんなところが好きですか。

実験観察がある

内容に興味がある

考える問題が好き

好きなところはない

3 望遠鏡による月の観察会を開いたら、参加しますか？

ぜひ参加したい

まあ参加したい

あまり参加したくない

参加したくない

4 好きな分野はどんなところですか。(いくつでも)

植物

動物

電気

運動(風、力など)

天体(月・太陽)

天気

物質の性質

環境問題

好きなものはない

5 きらいな分野はどんなところですか。(いくつでも)

植物

動物

電気

運動(風、力など)

天体(月・太陽)

天気

物質の性質

環境問題

きらいなものはない

6 太陽や月は、どちらの方角から のぼりますか。

東

南

西

北

7 太陽や月は、どちらの方角に しずみますか。

東

南

西

北

8 月について、正しいと思う記号を選びなさい。(いくつでも)

A 月は毎日、同じ場所に見える。

B 月は毎日、見える位置が変わる。

C 月は日によって 形が変わって見える。

D 月はいつも同じ形に見える。

E 月は、一日のうちでも、時刻によって 位置が変わる。

F 月は、一日のうちでも、時刻によって 形が変わる。

G 月は、地球のまわりを回っている。

H 月と太陽は、地球から だいたい同じ距離にある。

I 月の表面は、つるつるしている。

J 月にはウサギがいる。

9 月について、あなたの経験を教えて下さい。(記号に○ いくつでも)

A 望遠鏡 や そうがん鏡で、月を見たことがある。

B 昼間に見える月を見たことがある。

C 月のかさ(月のまわりにみえる輪)を見たことがある。

D 月食(月が欠けて見える現象)を見たことがある。

E どの経験もない

太陽と月の形

6年 組 名前

◇太陽と月について調べよう。 調べた方法 ()

①調査結果

②感想

てこのはたらき

(6年・11月)

I 目 標

てこについて興味・関心をもって追究する活動を通して、てこの規則性について推論する力を身に付けるとともに、それらについての理解を図り、てこの規則性についての見方や考え方もつことができる。

II 評価規準

- ・てこのつり合いについて興味・関心をもち、てこがつり合う時の規則性について調べようとしている。
・てこのしくみ、はたらきやそれらがどのように使われているかについて自ら調べようとしている。
(関心・意欲・態度)
- ・てこのはたらきについて、予想や仮説をもち、推論しながら考えを表現している。
・てこのつり合いの規則性について実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて考察し、自分の考えを表現している。
(科学的な思考・表現)
- ・実験用てこやおもりを適切に使って、実験をしている。
・てこのはたらきやつり合いの規則性を調べ、その過程や結果を正確に記録している。
(技能)
- ・てこで物を持ち上げるときの手応えは、支点から力点までの距離、支点から作用点までの距離で変わることを理解している。
・てこのつり合いの規則性は支点からの距離と力点の大きさの積に関係していることを理解している。
(知識・理解)

III 指導上の留意点

- 前時の学習や既習事項を確認できるように、各授業の導入時に、復習する時間を確保し、授業中に見えるようにしておく。
- 単元の導入部分の、1本の棒を使って砂袋を持ち上げる活動では、一人一人の児童が体験できるように時間を確保し、問題意識を持って、積極的に活動ができるようにする。
- 実験用てこを使う場合は、一人一人がしっかりと活動に参加し、考察できるよう各班に1台ずつ用意する。
- 実験用てこを使用する実験で、各班で相談し考察できるよう、ホワイトボードを活用し、お互いの意見を共有する。
- 言葉で表現しにくく児童もいるため、絵や図、グラフなどを活用し、表現するよう伝える。
- ホワイトボードを活用する際に、透明のクリアファイルを使い、図や罫線が書いてあるプリントを挟むことで、表現しやすくする。

IV 学習計画

学習活動	時間	支援及び留意点
〈第1次 てこのはたらき〉 ○棒を使って、重い砂袋を持ち上げるときに、どのようにすれば楽に持ちあげられるかを調べる。 ○てこの支点、力点、作用点について	3	・実際に砂袋を持ち上げさせ、児童の感じる手応えに違いがあることに気付かせる。 ・一人一人の児童がしっかりと体験できるように時間を十分確保する。 ・棒を使った実験では、突然手を離すと周りの児童

<p>知る。</p> <p>○作用点や力点の位置を変えると手応えがどのように変わるか予想して調べ、てこを使っておもりを持ち上げる時、小さい力で持ち上げられるのはどのようなときかまとめる。</p>		<p>に棒が当たるなど、けがをする恐れがあることを伝え、おもりが地面に付いてから手を離すよう指導を徹底する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作用点と力点の二つを同時に変えるのではなく、一つずつ変え、その変化に気付かせる。
<p>〈第2次 てこが水平につり合うとき〉</p> <p>○実験用てこに物をつるし、指で押したりおもりをつるしたりして手応えを体感する。</p> <p>○同じ重さのおもりをつるし、水平につり合う位置を調べたり、違う重さのおもりがどの距離でつり合うかを予想したりする。</p> <p>○右のおもりの重さや位置を変えて、水平につり合わせる活動を通し、てこがつり合うときや傾くときの決まりを調べる。</p> <p>○実験結果を話し合い、てこがつり合うときや傾くときの決まりをまとめる。</p>	<p>4</p> <p>本時 3/4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験用てこに働く力を指で体感させ、実際のこと手ごたえが同じになることや、指で押す力はおもりの重さに置き換えられることを確認する。その際、てこが水平になった状態を「つり合っている」と言い、「荷物が持ち上がった」状態と同じであることを確認しておく。 ・わかったこと、気づいたこと、調べたいことなどは、班の児童で共有できるようにホワイトボードに書くように伝える。 ・一方のうでのおもりの重さと支点からの距離を決め、それと同じ重さのおもりがどの位置でつり合うか調べる活動を通して、てこがつり合う時の決まりについて予想することができるようにする。 ・実験の結果を分かりやすく記録できるようにしたり、一覧表示したりし、支点・力点・作用点などの言葉を用いながら、てこがつり合う時や傾く時のきまりを考えることができるようにする。 ・考えた決まりを適用しながら、てこがつり合うときの左右のおもりの重さと位置を調べる。 ・実験用てこで体感した「作用点に支点が近いほど、軽くなった。」ことを想起させ、実験用てこで調べた数値と関係づけながら、つり合う時や傾く時の左右のおもりの重さと位置の関係の決まりをとらえることができるようにする。
<p>〈第3次 てこを利用した道具〉</p> <p>○身の回りの道具がどのようなてこのきまりを利用しているのか体験しながら調べ、発表する。</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・いろいろな便利な道具を使って、3色のシールを貼らせ、力点、支点、作用点があることを確認させる。

V 本時の学習

1 ねらい

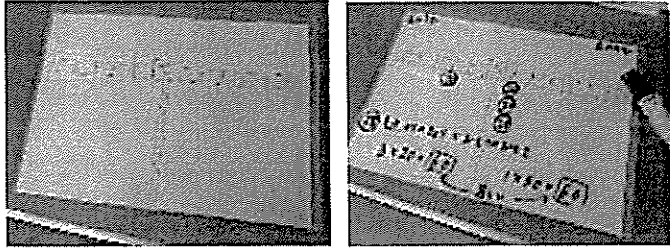
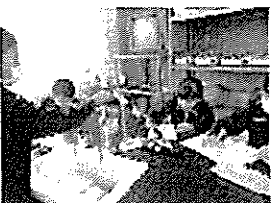
実験結果からてこが水平につり合うときの決まりを考え、理解することができる。

2 準備

- ・実験用てこ ・おもり（10g・20g） ・実験結果をまとめる表
- ・クリアファイル（ホワイトボード用） ・ホワイトボードマーカー
- ・クリアファイルに入れる実験用てこの図

3 展 開

学習活動	支援及び留意点
<p>1. 学習課題をつかむ</p> <p>○既習内容を復習し、本時の学習めあてをつかむ。</p> <p>○学習のねらいを確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・表を使って前時の復習をする。 ・拡大コピーした表は、教室の壁面に掲示して授業中いつでも見られるようにする。 ・黒板に板書し、いつでも見られるようにする。
<p>【本時のめあて】</p> <p>予想したてこがつり合うときのきまりをもとに、てこを傾けるはたらきについて調べよう。</p>	
<p>2. 予想したてこが水平につり合うときの決まりを各班でまとめる</p> <p>○前時の活動から各班で水平につり合う決まりを話し合っまとめる。</p> <p>○各班の考えを発表し、全体で共有する。</p> <p>【予想される児童の考え】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・支点からの距離が遠くなると、おもりの重さは、軽くなる。 ・支点からの距離が近くなると、おもりの重さは重くなる。 ・支点からの距離が同じになると、おもりの重さも同じになる。 ・支点からの距離とおもりの重さをかけると、左右で同じになる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・時間を決めて、メリハリと問題意識を持ち、積極的に活動ができるようにする。 ・各班の考えは、後でも振り返ることができるように、黒板に板書する。 ・同じ意見でも、各班の考えを尊重し、しっかりと発表させる。 ・全体で発表した際は、称賛し、児童のやる気を出させる。
<p>3. 予想を基に実験を考える。</p> <p>○実験用てこを使い、何を変化させ、実験を行うか考える。</p> <p>○実験用てこの左腕のおもりの位置を3、重さを20gであることを確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・実験の際、比較できるように、変化させるのは1つの条件のみであることを伝える。 ・右腕のおもりの位置を近づけたり、遠ざけたりできるようにする。 ・右腕のおもりの重さを重くしたり、軽くしたりできるようにする。
<p>4. 各班の意見を基に予想させながら実験を行い、実験結果からてこがつり合うときの決まりをまとめる。</p> <p>○左腕のおもりの位置と重さを固定して、右腕のおもりの位置と重さを変えさせて実験を行う。</p> <p>○実験結果からてこがつり合うときの決まりを考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・左腕のおもりの位置は3、重さは20gで行う。 ・右腕のおもりの位置と重さのみ変える。 ・時間を決めて、問題意識を持ち、積極的に活動ができるようにする。 ・話し合いで意見を残せるように班に1枚ずつクリアファイルのホワイトボードを配り、活用させる。

<p>【予想される児童の考え】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・支点からの距離が同じになると、おもりの重さも同じになる。 ・支点からの距離を2倍にするとおもりの重さは1/2になる。 ・支点からの距離とおもりの重さをかけると、左右で同じになる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・言葉で表現するのが苦手な児童のために、図を使って説明しやすく、クリアファイルに実験用この図が描かれたプリントを入れたものを使う。 
<p>5. 各班の実験結果から考察し、てこがつり合うときの決まりを話し合い、さらに追究する。</p> <p>○各班で考えたてこがつり合うときの決まりを発表し、全体で共有する。</p> <p>○各班の発表から全体で話し合い、てこがつり合うときの決まりをまとめる。</p> <p>○本時の学習のまとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・発表する際は、クリアファイルのホワイトボードを黒板に貼り、言葉だけでなく、図を用いて説明できるようにする。 ・同じ意見でも、各班の考えを尊重し、しっかりと発表させる。 ・全体で発表した際は、称賛し、児童のやる気を出させる。 ・出た意見は、確認できるように板書する。 <p>・児童から出た意見を全員で話し合い、まとめを作る。</p>
<p>まとめ</p> <p>てこがつり合うときは、「力の大きさ×支点からのきより＝力の大きさ×支点からのきより」 となったときである。</p> <p>てこを傾ける働きは、「力の大きさ×支点からのきより」で表すことができる。</p>	
<p>○追加実験を行い、学習の定着を図る。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験用この左腕もおもりの位置と重さを自由に変えられるようにしてつり合うときを考える。 ・おもりは回収し、必要な分を事前に予想し、取りに来るようにさせる。 ・時間を決めて、メリハリと問題意識を持ち、積極的に活動ができるようにする。

VI まとめ

1 成果

- ・話し合い活動を多く取り入れるために、一人一人の意見を尊重できるよう、個別で考え、全体で共有する活動を行ったり、ホワイトボードを活用したりした結果、児童から多くの意見を聞くことができた。
- ・必要な既習事項や意見を掲示したり、板書したりしたことで、それを確認し考えをまとめようとしていた児童もいた。

- ・追究するために追加実験を行ったところ、児童一人一人が積極的に実験に参加する姿が見られた。

2 課題

- ・話し合い活動に多くの時間を用いたため、追究する追加実験の時間をしっかりと確保することができなかった。

- ・発表する際、ホワイトボードの図のみに頼っていた班があったため、言葉による説明を促したい。

(太田市立宝泉小学校 井上 匠)

台風と天気の変化

(5学年・9月)

I 目 標

台風による強風や大雨と、それがもたらす災害に興味をもち、台風の進路と天気の変化について、テレビや新聞、インターネットなどから得られる情報や教科書の資料などを活用して調べ、台風は西から東への天気の変化の仕方とは異なる特有の動きをすることを捉えることができるようにする。また、台風による災害やそれに対する防災・減災のための取り組みについて、教科書や地域にある資料などを調べ、災害に対する備えや情報活用の重要性に気づき、自ら行動する態度を養うことができるようにする。

II 評価規準

- 1 台風による天気の変化に興味をもち、進んで情報を集めたり、調べる計画を立てたりしようとしている。 (関心・意欲・態度)
- 2 観察や資料を基に、台風の進路と天気の変化との関係について考察し、自分の考えを表現している。台風による災害や、災害に対する備えについて調べたり考えたりして、災害に対して備えることの重要性に気づき、自分の考えを表現している。 (科学的な思考・表現)
- 3 資料を基に、台風の進路を調べたり、記録したりしている。 (技能)
- 4 日本付近での台風の進路や、台風が強い風や大量の雨をもたらすことがあることを理解している。 (知識・理解)

III 指導上の留意点

- 1 リアルタイムの情報をを用いて話し合いをしたり、コンピュータールームなどで一人一人がインターネットから情報収集をしたりすることができるようにする。
- 2 台風が近づいているときは、強風や大雨などによる危険が伴う場合があるので、屋外には出ないようにする。
- 3 台風による災害については、自分たちが住んでいる地域でも起きる可能性があることを捉えさせ、自分の問題として地域の取り組みについて調べたり、自分にできることを考えたりすることができるようにする。

IV 学習計画 (全5時間)

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
○台風による天気の変化と台風の進路予想について話し合い学習問題をつくる。 ・台風の経験を話し合わせ、台風による影響について考えさせ、台風による天気の変化と進路予想について考え学習問題をつくる。	1	○台風の情報は人間が生活するうえでとても大切であることを説明し、その情報はテレビや新聞など身近にあり、これから興味をもって継続的に見ていくように、助言・援助する。

<p>○台風の進路と天気の変化について調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・資料写真を見て、台風の進み方と天気の変化について調べる。 ・映像資料やインターネット等を用いて台風の進路とそれに伴う天気の変化について調べる。 	<p>1 本時 2/5</p>	<p>○一つ一つの気象衛星の雲写真について台風の中心がどこかを確認させ、点と日付を地図上に記録してから線でつなぐことを説明して、台風の進路を正確につなぐことができるように助言・援助する。</p> <p>○連続した台風の進路とアメダスの雨量情報の新聞記事などを渡して、台風の進路と雨の降っている地域の変化との関係を捉えることができるように、助言・援助する。</p>
<p>○台風の進路と天気の変化についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各自で調べた台風の進路と天気の変化について全体で交流し、台風の大まかな進路とそれに伴う天気の変化についてまとめる。 	<p>1</p>	<p>○いくつかの台風を例に観察と同じ方法で進路をかかせたり、実際の台風の進路を資料や映像などを使って確認させたりする。また、新聞資料などを見せて、台風が強い風や大量の雨をもたらすことが理解できるように助言・援助する</p>
<p>○台風による災害や、災害に対する備えについて調べたり、考えたりする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・台風がもたらした被害を映像資料で確かめ、災害に備えるためにどうしたら良いか調べるとともに自分でできることを考える。 	<p>2</p>	<p>○台風による強風や大雨が災害をもたらすことがあることを説明したうえで、それが身近に迫ったときにはどうするかを問いかけ、災害に対する備えについて具体的に考えることができるように、助言・援助する。</p> <p>○台風による災害の記録を提示して、災害に備える必要性に気づかせ、積極的に自分にできることを考えたり調べたりすることができるように、助言・援助する。</p>

V 本時の学習

1 ねらい

- ・台風の進み方を調べる。

2 準備 台風の雲画像 学習カード 台風の様子の動画

3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
○前時を振り返る。	・前時に学習した台風についての学習問題を確かめる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">めあて:台風はどのように動くのだろう。</div>	
○台風の進路について話し合う。	・進路の予想を学習カードに記入させる。

- ・南から北へ進む。
- ・東へ行って西へ進む。

○台風の動きについて調べる。

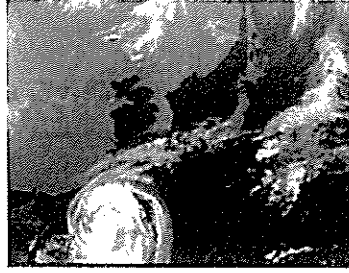
- ・日本の南から北に上がっている。
- ・西に行ってから北に上がっている。

○調べたことを話し合う。

○台風の進み方についてまとめる。

○学習を振り返り、次時の学習について知る。

- ・発生したところと経路を記入させる。



←資料として使用した
雲画像

- ・PCで雲画像の動画を見て、自分の考えをもてるようにする。
- ・どこで発生しどのように動くかを自分で確かめさせる。
- ・異なる台風の動画を見て考えさせる。



←動画を個人で
視聴

- ・はじめはペアで話し合わせた後、全体の場で交流させる。
- ・発生場所と経路を画面で明らかにしながら話し合わせる。
- ・異なる台風の動画を見て考えさせる。



←動画をもとに
グループでの
話し合い

- ・児童が調べたことを発表させ、台風の動きについてまとめる。

- ・学習をして分かったこと考えたこと疑問に思ったことについて振り返らせ、台風によって天気はどのように変わるか調べることを伝える。

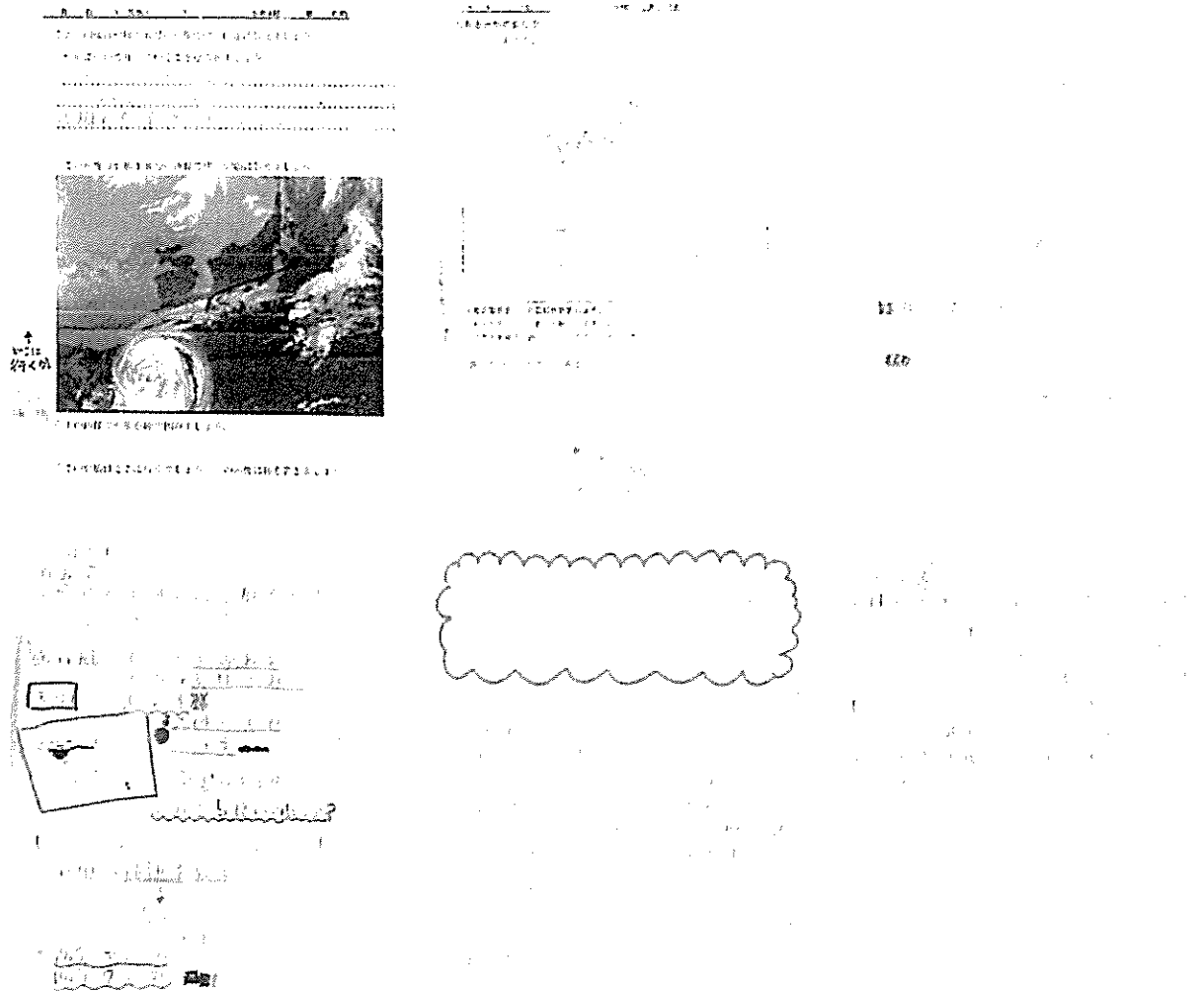
VI まとめ

実感をともなった学習をするために台風が近づいている時期に学習を進めた。また、気象庁等の Web ページを参考にするとともにニュース画像も取り入れた。その結果、児童はわかりやすく学習を進めることができた。また、動画を見ることによって実感をともなって学習することができた。学習の後半では台風がもたらす被害についての学習では、情報を確実に手に入れることが大切であることを答えていたので、実感をともなう学習は大切である。

課題として、動画等の資料を収集することに手間がかかる。また、気象庁の資料は大人向けであるので児童にわかりやすい資料にすることにも時間がかかった。

以下学習活動に使用した学習シートとノートの一部と参考にした資料の URL を挙げる。

<学習シートとノート>



<参考にした Web ページの URL >

- 気象庁の URL <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
- 日本気象協会の URL <https://tenki.jp/>
- デジタル台風アーカイブの URL <http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/archive/monthly/>

(沼田市立白沢小学校 三浦 武夫)

電流が生み出す力

(5年・10月)

I 目 標

- ・電磁石について、電流の大きさや向き、コイルの巻き数等に着目し、条件を制御しながら調べる活動を通して、電流がつくる磁力の性質について理解できるようにする。

II 評価規準

- 1 電磁石が鉄を引き付ける様子を見たり、体感したりして、電磁石のはたらきに興味を持ち、意欲的に調べている。(関心・意欲・態度)
- 2 変える条件とそろえる条件を整理し、電磁石を強くする方法についてこれまでの学習を基に予想し、その予想を確かめる適切な実験方法を考え、表現している。(科学的な思考・表現)
- 3 実験の結果から結論を導き出し、実験を通して分かったことについて考え、表現している。(科学的な思考・表現)
- 4 自分の電磁石を作り、電流を流して電磁石の性質を確かめ、その結果を記録している。(技能)
- 5 電流計などの器具を正しく使い、条件を統一した実験を設定し、電磁石を強くする方法について確かめ、その結果を定量的に記録している。(技能)
- 6 電磁石を利用した道具を工夫して作っている。(技能)
- 7 電磁石は、電流が流れているときに鉄心が磁化され、電流の向きが変わると電磁石の極が変わることを理解している。(知識・理解)
- 8 電磁石の強さが電流の強さや導線の巻き数によって変わることを理解している。(知識・理解)

III 指導上の留意点

- 1 導入部では、電磁石が電流の周りにできる磁力を利用していることをつかめるよう、電流を流した1本の導線に磁石が近づいたり方位磁針が振れたりする様子を映した映像資料を活用する。
- 2 電磁石の性質を調べる際は、観点を絞って実験に臨めるよう、3年時に学習した永久磁石の性質をふり返り、まとめる。
- 3 電磁石の性質調べの段階で、電磁石の磁力を強める方法があることに気付けるよう、性質調べで使用できる電池を複数個にしておく。
- 4 電磁石の磁力を強める方法を個々で考える際は、条件制御の考えにもとづいて回路を組めるよう、基本となる回路と比較しながらモデルカードを用いて実験計画を立てられるようにする。
- 5 電磁石の磁力を強める方法を共有する際は、正しい回路の条件を全体で共有できるように、掲示用モデルカードで児童に回路を組ませる。掲示された回路から調べられない回路を選ばせ、調べることができない理由を考えさせる。

IV 学習計画(全10時間)

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
○電流周りに置いた方位磁針が振	2	○電流の周りに磁力が発生するという事象をつかめる

<p>れる様子を観察したり、電磁石に触れたりすることを通して、単元の課題をつかむ。</p> <p>○電磁石を観察し、永久磁石と比較することを通して、電磁石には永久磁石に似た性質と異なる性質があることを理解する。</p> <p>○電磁石を強くする方法を予想し、実験で確かめることを通して、電流の大きさを大きくしたり、コイルの巻き数を多くしたりすることで、電磁石を強くできることを理解する。</p> <p>○電磁石の性質をまとめ、それを活かしたものづくりを行うことを通して、電磁石が実生活でも使われていることを実感する。</p>	<p>2</p> <p>3</p> <p>本時 1/3</p> <p>3</p>	<p>よう、電流を流した導線に方位磁針が反応する様子を映像資料で確認する。</p> <p>○観点を絞って電磁石の性質調べが行えるよう、観察の前に永久磁石の性質をまとめる。</p> <p>○電磁石の磁力を強める方法があることに気付けるよう、観察で使用する電池は複数個用意する。</p> <p>○永久磁石との共通点と相違点に気付けるよう、永久磁石の性質と比べながら観察の結果をまとめる。</p> <p>○電磁石に流れる電流を根拠にして、予想を立てることができるよう、前時までの学習を想起させ、電磁石のしくみを基に考えられるようにする。</p> <p>○条件制御を意識して回路を組めるよう、基本の回路をもとにして、モデルカードを操作しながら実験計画を立てられるようにする。</p> <div data-bbox="730 857 1348 1014" style="text-align: center;"> </div> <p>○学習したことを生かせるよう、電磁石の性質を確認し、どの性質を利用するかを決めてから物づくりの計画を立てるようにする。</p> <p>○実生活でも多くのものに電磁石が使用されていることをつかめるよう、モーターと、それを利用した道具の原理を紹介する。</p>
--	--	--

V 本時の学習

- 1 ねらい 電流がつくる磁力について追究する中で、電流がつくる磁力の大きさについて調べる活動において、予想を基に実験計画を立案し、表現することができる。
- 2 準備 ワークシート、配布用モデルカード、掲示用モデルカード
- 3 展開

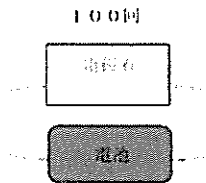
学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>○前時の学習（電磁石の性質調べ）を振り返るとともに、本時の学習の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電流が流れている時だけ、磁石になる。 ・電磁石にもS極とN極がある。 ・電池の向きを逆にすると、電磁石 	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の問題を児童自ら見出させるために、前時に複数の乾電池を使った実験を意図的に取り入れ、その経験を基に課題を設定する。 ・電磁石の強さを確かめるための見通しを立てられるよう3年での学習を想起させ、棒磁石と関連づけながら、磁力の強弱を調べる方法について考えられるようにする ・電磁石を強くする条件を予想できるようにするために、

の極が逆になる。

- ・電池の数を増やしたら、電磁石が強くなった。
- ・本当にそうなるのかな。
- ・どうやって強くなったか分かったのかな。

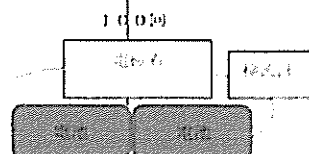
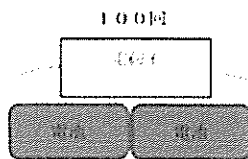
○電磁石を強くする条件を予想する。

- ・電池を増やせばよいと思う。
- ・導線をたくさん巻けば、電流に多く囲まれるから、強くできるかもしれない。
- ・電池の数を増やすと、電気が強くなるから、電磁石も強くなると思う。
- ・電池の数か、コイルの巻き数なら、電池の数を変えたらいいと思う。
- ・どっちも強くなる気がする。
- ・導線の長さを長くしたらいいと思う。



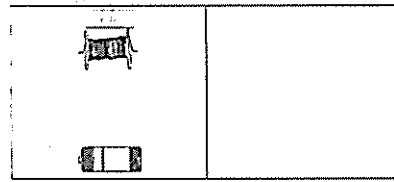
○出した条件を調べるための実験計画を立てる

- ・電流の大きさを調べるために、検流計を使いたい。
- ・電流の大きさを換え、それ以外の条件をそろえて電磁石の強さを比べればよいと思う。
- ・電流の大きさが大きいものと小さいものを比べたらいいと思う。
- ・導線を巻く回数を調べるから、少ないものと多いものを用意すればいいと思う。
- ・電池の数を2個に増やしてみればよいと思う。

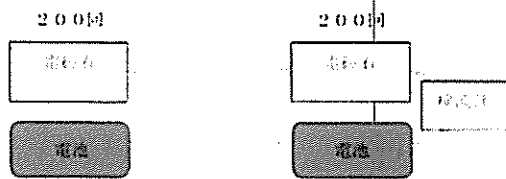


乾電池1つと電磁石をつないだ基本の回路図を提示し、そこから何を換えればよいか予想できるようにする

- ・電磁石に流れる電流を根拠にして、予想を立てることができるよう、前時までの学習を想起させ、電磁石のしくみを基に考えられるようにする。
- ・導線の長さやコイルの巻き数を混同して考えている児童が、その違いを理解して予想を立てられるよう、基本の回路図を基にしなが、実物を提示し、長さや巻き数のちがいを押さえる。
- ・電池の数ではなく、電流の大きさに着目できるようにするために、使用済み電池等を利用して演示実験を示すことで、電池の数ではないことに気付けるようにする。



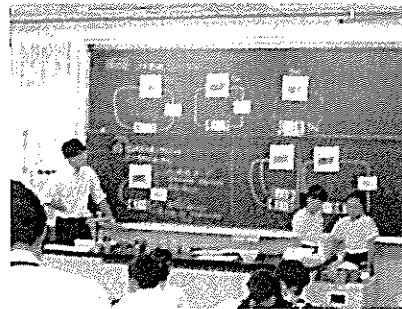
- ・変える条件を1つに絞ることを意識できるように、モデルカードを使い、基本の回路図と比較しながら実験方法を考えられるようにする。
- ・「電流の大きさ」をそろえることを考えた方法を導きだせるように、モデルカードの中に検流計を意図的に入れておき、電流の大きさを意識した実験方法を考えることができるようにする。
- ・条件制御の考えが定着していない児童でも実験計画を考えられるよう、学習班の中でペアを作り、それぞれの計画を共有しながら、ペアで1つの実験計画を立てられるようにする。
- ・実験計画を考えるのが困難な児童でも、自分の考えをもって回路図を作れるよう、基本の回路図を使い、変えることができる箇所を探させ、どこを換えるのか助言しながら選べるようにする。



○ 全体で実験計画を共有する

- ・電池を2個直列につないで、電磁石に流れる電流を大きくして実験をする。
- ・電磁石のコイルの巻き数を200回に増やして実験をする。
- ・導線の長さが長い回路を作り、実験をする。
- ・変える条件は1つだけにしないと、実験結果が分からなくなる。
- ・電流の大きさが図れないと、条件をそろえることができないので、検流計をつなぎたい。

- ・変える条件を複数設定したペアが、条件制御の考えに気付けるよう、予想した条件を振り返り、児童の交流の中で修正できるようにする。
- ・変える条件を電池の数のままにしているペアが、変えようとしている条件が電流の大きさであると気付けるよう、並列回路の図を使い、電池の数が同じでも、電流の大きさに違いが出ることを想起できるようにする。



○ 本時の振り返りをする。

- ・実験の時には、変える条件とそろえる条件を確認して実験したい。
- ・電流の大きさを確認するために、検流計を回路につながないといけない。

- ・次時の実験へとつなげるために、本時で立てた実験計画を見直す時間を設け、予想との照らし合わせ、次時に必要な器具について再確認をする。

VI まとめ

成果としてあげられるのは、実験計画の立案で使用したモデルカードであろう。モデルカードを手で動かしながら回路を組み立てる活動にしたことで、書くことや表現することに抵抗のある児童も含め、全ての児童が活動に取り組むことができた。また、乾電池や電磁石などの回路を構成する要素を区別しやすくなり、全体共有の場でも、組んだ回路が正しい理由や間違っている理由を条件制御の観点から考えやすくなった。

課題としては、予想の根拠の比較、共有が弱く、実験の目的が曖昧なまま実験を行ったことがあげられる。予想の根拠として、電流に着目する児童もいたが、数としては少なかった。電流を根拠にできる児童や、共有を通して電流を根拠にし、より妥当な予想を考えられる児童を増やすための工夫が必要である。

(館林市立第九小学校 江田 恭祐)

とじこめた空気や水 (4年 6月)

I 目標 空気及び水の性質について興味・関心を持って追究する活動をとおして、空気及び水の体積の変化や押し返す力とそれらの性質とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、空気及び水の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

II 評価規準

- 1 閉じ込めた空気や水に力を加えたときの現象に興味・関心を持ち、進んで空気と水の性質を調べようとしている。 (関心・意欲・態度)
- 2 空気と水の性質を使って遊びを考えたり、その性質を利用したりしたものを見付けたりしようとしている。 (関心・意欲・態度)
- 3 閉じ込めた空気や水の体積や押し返す力の変化によっておこる現象とそれぞれの性質を関係付けて考察し、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 (思考・表現)
- 4 教材を使って空気や水の力の変化を調べる実験や、容器を使ったものづくりをしている。 (技能)
- 5 空気や水による現象の変化を調べ、その過程や結果を記録している。 (技能)
- 6 閉じ込めた空気を圧すと体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることを理解している。 (知識・理解)
- 7 閉じ込めた空気は押し縮められるが水は押し縮められないことを理解している。 (知識・理解)

III 指導上の留意点

- 1 導入で空気を閉じ込めて、空気の弾力やかさを体感する活動を設定し空気の存在を体感させ、筒を使った空気を閉じ込める実験につなげる。
- 2 空気と水を関係づけながらそれぞれの性質をつかませていく。
- 3 予想や仮説をもとに考えが広げられるようにし、話し合いの中で結果についてまとめていく。
- 4 考えたことを表現し、友だちと意見を交流し合いながら理解を図るようにする。
- 5 実際におもちゃをつくって、空気と水の性質の違いを確認したり、まとめたりさせる。
- 6 児童の問題意識を大切に、解決へ意欲をもって取り組めるようにする。
- 7 目には見えない、はっきりした形のない存在である空気や水を言葉や絵で表現する。
- 8 日常生活との関連として、ボールやタイヤなど、空気の性質を利用したものがあることを取り上げる。
- 9 容器に閉じ込めた空気や水を押し縮めようとする際には、容器が破損したり、容器の一部が飛び出したりして、容器の一部が顔や体などに当たったりしないようにするなど、安全に配慮する。

IV 学習活動 (全5時間)

学習活動	時間	支援及び留意点
○日常生活で空気の性質を利用したものを発表する。 ○周りにある空気を袋の中に閉じ込めどんなことができるか話し合う。 ○空気を入れたポリ袋などを圧して手ごたえを確かめる。	1	○日常生活との関連をもたせるため、ボールやタイヤなど空気の性質を利用したものがあることを取り上げる。 ○空気の弾力やかさを体感させ、空気の存在を体感させ、筒を使った空気を閉じ込める実験につなげさせる。
○空気を閉じ込めた袋を圧した時の手ごたえや、圧した手を放した時の袋の様子を想起し話し合う。 ○かたい筒に空気を閉じ込めて、力を加えてかさや手ごたえがどうなるか調べる。 ○調べた結果から、筒の中の様子を言葉や絵図を使ってプリントに書く。	1	○予想や仮説をもとに考えさせ、話し合いの中で結果についてまとめさせる。 ○考えたことをプリントに表現させ、友達と意見を交流させながら理解を図るようにする。 ○容器に閉じ込めた空気を押し縮めようとする際には、容器が破損したり、容器の一部がとび出したりして、容器の一部が顔や体などに当た

○プリントをもとに分かったことを話し合い、空気に力を加えたときの様子についてまとめる。		らないようにするなど、安全に配慮させる。
○水に力を加えると、どうなるだろうか。空気と同じように調べる。 ○実験の結果を予想し、イメージ図を書く。 ○水を閉じ込め押し縮められるか、栓の様子や手ごたえから調べ、言葉や絵図で書く。 ○カードをもとに分かったことを話し合う。 ○空気と違って、水は押し縮められないことをまとめる。	1	○空気と水を関係づけながらそれぞれの性質をつかませる。 ○予想や仮設をもとに考えさせ、話し合いの中で結果についてまとめさせる。 ○考えたことをプリントに表現させ、友達と意見を交流させながら理解を図るようにする。 ○容器に閉じ込めた水を押し縮めようとする際には、容器が破損したり、容器の一部がとび出したりして、容器の一部が顔や体などに当たらないようにするなど、安全に配慮させる。
○閉じ込めた空気と水の性質についてまとめる。	1	○単元を振り返らせ、閉じ込めた空気と水の性質についてまとめさせる。
○空気でっぼうや水でっぼうを使って活動する。 ○・班で用意したペットボトルやストローで噴水を作る。	1	○実際におもちゃを作らせ、空気と水の性質の違いを確認したり、まとめたりさせる。

V 本時の学習

1 ねらい

・閉じ込めた空気を押ししたときのようなすから、閉じ込められた空気の性質を考え、自分の考えを表現しようとしている。(思考・表現)

・閉じ込められた空気を押し縮めると、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることを理解している。(知識・理解)

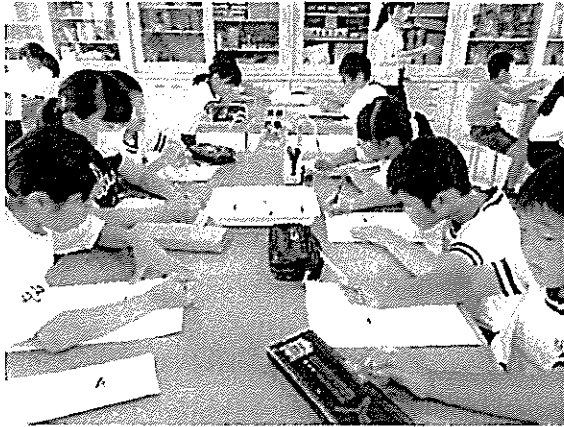
2 準備 ワークシート、注射器の教材、名前シート

3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>1 前時の学習を振り返る。</p> <p>○空気は見えないけれど存在する。 ○空気はある程度押し縮められる。 ○空気や水は、なくてはならないもの。 ○空気を使ったものはいろいろある。</p> <p>2 本時の学習のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">めあて 閉じこめられた空気に力を加えたら中の空気のように</div>	<p>○前時まで学習したことを思い出させ話し合いを進める。</p>
<p>3 閉じ込められた中の空気に力を加えると、どうなるか予想し、予想に基づいた実験方法を考える。</p> <p>(予想)</p> <p>○空気がおされてぎゅっとなる。 ○空気がちぢむ。 ○空気がもともにもどろうとする。など</p>	<p>○プラスチックの筒の目盛を見ながら、押ししていく。 ○手ごたえが徐々に強くなっていくことを捉えさせる。 ○どれぐらい押し下げられるか調べさせ、なぜ押し下げられなくなるのかも考えさせる。 ○うまく実験できない児童には、操作を一緒におこない支援する。</p>

4 調べた結果をワークシートに書き、自分の予想と照らし合わせながら整理する。

- 粒で表現する。
- 色で表現する。
- ばねで表現する。
- 矢印で表現する。
- 線で表現する。



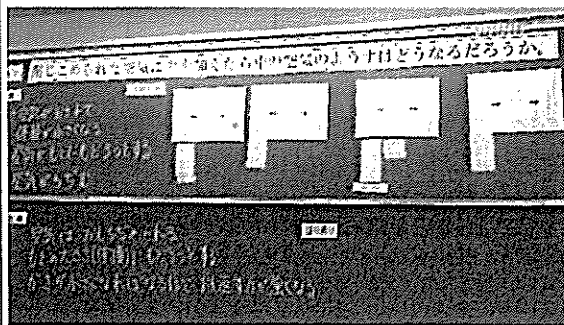
○空気の様子を言葉や絵図を使ってワークシートに書かせる。

- ◎ 閉じ込めた空気を押し込んだときのようなすから、閉じ込められた空気の性質を考え、自分の考えを表現しようとしている。(思・表)

4 自分の考えを発表したり、友だちの考えを聞いたりする。

- 棒で押したら空気が縮んだ。
- 棒を放したら、元にもどった。
- 小さくなった。
- 棒を放すと元にもどろうとしているよ。
- 体積が減った。など

・いちばん近い考えに黒板まで出てきて名前シートをはる。



○空気に力が加わるとどうなるのかを、全体で話し合わせる。

- 黒板に筒とおし棒の絵をはり、筒の中がどうなっているのかを確認する。
 - ・自分の考えをイメージ図を使って説明させる。
 - ・いろいろなイメージ図を出し合い、目に見えない空気の性質について、より深い理解を図っていくようにさせる。
- ◎閉じ込められた空気を押し縮めると、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなることを理解している。(知識・理解)

5 空気に力を加えたときの様子についてまとめる。

- 空気はおしちぢめられる。
- もとの大きさ(かさ、体積)にもどろうとする。
- かさが小さくなればなるほど、押し返す力が強くなる。

6 本時の学習の振り返りをする。

7 次時の確認をする。

・本時の学習をふり返らせ、新しい発見やこれから調べたいことなどをまとめさせる。

VI まとめ

1 成果

本授業は、児童に閉じ込めた空気が押し返す力を体感させ、その時に注射器内の様子をイメージ図にまとめさせた。その結果、児童に目に見えない注射器内の空気の様子を、粒・色・ばね・矢印・線等を用いて豊かに表現させることができた。

2 課題

本実践では、児童に結果の予想をさせるために十分考えさせる時間を確保するがあると感じた。また、児童の考えを深めるに2時間扱いにすることも考えられる。

新学習指導要領では「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を進めている。また、第3期群馬県教育振興計画では、基本目標「たくましく生きる力をはぐくむ」～自らの可能性を高め、互いに認め合い、共に支え合う～としている。

これらを踏まえ理科では、児童生徒が「自ら問題を見いだす」「見通しをもって観察、実験などを行う」「根拠に基づく結論を導き出す」など問題解決の過程を主体的に進められる単元や1単位時間の授業を実践している。そのためには、生活体験を充実させる必要がある。家庭との連携を密にして生活体験を充実させ、そこから予想を立て、見通しある観察、実験を行い、結論を導き出す授業実践を進めていきたい。

(榛東村立南小学校 小川 吉晴)

ふりこのきまり

(5年・3月)

I 目 標 振り子の運動に興味・関心をもたせて追究させる活動を通して、条件を制御して調べる能力を育てるとともに、運動の変化とその要因の関係についての理解を図り、振り子の運動の規則性についての見方や考え方を養う。

II 評価規準

1 振り子の振れ方のきまりについて興味をもち、追究活動において進んで考えたり調べたりしている。

興味をもって、振り子のきまりを利用したおもちゃや道具を作ろうとしている。

(関心・意欲・態度)

2 振り子が1往復する時間について、おもりの重さ・振り子の長さ・振れ幅の3条件より仮説を立てて、その3条件を考慮しながら実験の計画を立てることができる。

振り子が1往復する時間は振り子の長さによって変わることを実験結果をもとに考え、表現している。

(科学的な思考・表現)

3 調べる条件と同じにする条件を制御しながら正しい手順で実験を行い、結果を記録し、表などに整理している。

振り子のきまりを利用して、自分なりに工夫したおもちゃを作り完成させている。

(技能)

4 振り子が1往復する時間は、振り子の長さによって変わることを理解している。

(知識・理解)



III 指導上の留意点

1 導入場面では、ガリレオガリレイが「振り子のきまり」を見つけたとされる場面を紹介し、学校生活の中でも身近なブランコやメトロノームも振り子の一種であることを知らせ、問題を解決したいという気持ちをもたせる。

2 導入場面で、テンポ振り子が1往復する時間を変える活動を行う際には、これまで児童がマーチングパレード等で演奏したことのあるなじみ深い曲を使う。

3 実験等の活動は、ふだんからなじんでいる3～4名で構成される6グループで行う。

4 テンポ振り子を使った実験結果をもとに、適切に条件制御を行う必要性や、より正確な実験結果を得るための平均の求め方を知らせておく。

5 適切に条件を制御した実験の結果は、その都度発表し合い学級全体で共有していくことにより、間違いがあってもすぐに気付けるようにする。

6 すべての実験が終わったところで、共有していた結果をグラフ化して一覧できるようにすることにより、振り子が1往復する時間は振り子の長さによって変わることを視覚的に理解できるようにする。

7 単元の終わりには、単元全体の「問題」を解決して「まとめ(問題の答え)」が出せるよう「2ページまとめ」を書くことにより、学習内容の理解を深めるようにする。

IV 学習計画（全9時間）

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
○テンポ振り子が1往復する時間を速さの違う曲に合わせてみよう。	1 本時	<ul style="list-style-type: none"> ・テンポの違う3曲を交互に再生し、テンポ振り子の速さをそれぞれの曲に合わせる方法を試す。 ・ホワイトボードにテンポ振り子が1往復する時間を変える方法を記入し、発表する。 ・発表された『1往復する時間を変える方法』が①振り子の長さ、②おもりの重さ、③振れ幅に大別されることに気付かせる。
○振り子が1往復する時間は、何によって変わるのだろう。	1	<ul style="list-style-type: none"> ・適切に条件制御を行うことで、正確な実験結果が得られることを確認する。 ・より正確な実験結果を得るための操作方法や、繰り返し3回同じ実験をして平均を求める方法を知り、1往復する時間の求め方を確認する。
○振り子の長さを変えて、1往復する時間が変わるか調べる。	1	<ul style="list-style-type: none"> ・長さ以外の条件が変わらないように制御して実験を行って、その結果をノートに記録する。 ・各班の結果を学級全体で共有する。
○おもりの重さを変えて、1往復する時間が変わるか調べる。	1	<ul style="list-style-type: none"> ・重さ以外の条件が変わらないように制御して実験を行って、結果をノートに記録する。 ・各班の結果を学級全体で共有する。
○振れ幅を変えて、1往復する時間が変わるか調べる。	1	<ul style="list-style-type: none"> ・振れ幅以外の条件が変わらないように制御して実験を行い、結果をノートに記録する。 ・各班の結果を学級全体で共有する。
○1往復する時間の変わり方をすべてグラフで一覧できるようにする。	1	<ul style="list-style-type: none"> ・振り子が1往復する時間は、振り子の長さによって変わるが、おもりの重さや振れ幅では変わらないことを理解する。
○学習した「振り子のきまり」を生かしたおもちゃを作る。	2	<ul style="list-style-type: none"> ・竹ひご、丸棒、工作用紙等を一人一人が自由に使えるようにしておく。
○ノート見開き2ページに単元のまとめを書く。	1	<ul style="list-style-type: none"> ・学習したことを「問題」、「まとめ」、「振り返り」等の項目で見やすく、単元全体をわかりやすくまとめさせる。

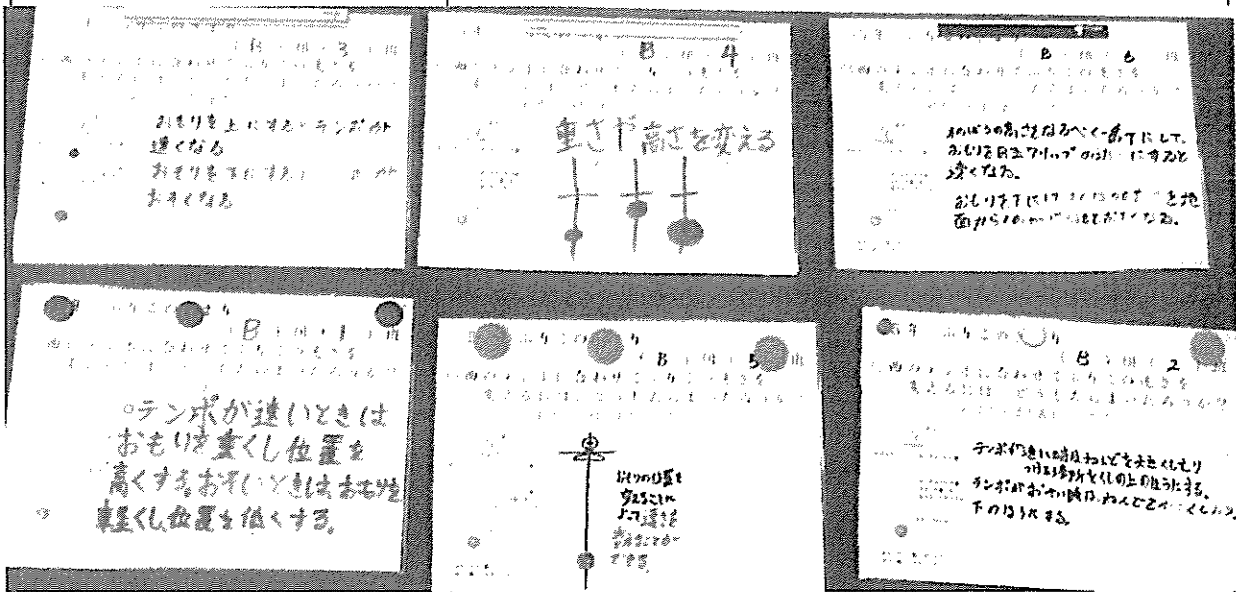
V 本時の学習

- 1 ねらい 振り子が1往復する時間はどうしたら変えられるのか考え、試行してまとめた自分の考え方を他者に伝えることができる。
- 2 準備 目玉クリップ 丸棒 竹ひご ストロー 輪ゴム モール 油ねんど
テンポの違う曲(3曲) ホワイトボード ホワイトボード用ペン
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>1 ガリレオガリレイが「振り子のきまり」を見つけた導入を読み合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「振り子のきまり」とはどんなものか興味をもたせる。 ・振り子として身近にあるものに、ブランコ、メトロノーム等があることを知らせておく。
<p>問題 振り子が1往復する時間を変えるには、どうしたらよいか。</p>	
<p>2 テンポ振り子を曲に合わせて振れるように試行する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・油ねんど(おもり)の大きさを換えれば、テンポが変わると思う。 ・高い位置から振り子を振れば、遠くまで届くからゆっくりになると思う。 ・棒の上の方におもりをつければ、テンポが速くなると思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・テンポ振り子の作り方、使い方を説明し、班ごとに協力しながら自由に試行するよう伝える。 ・テンポの違う3曲を交互に再生する(アルプスの少女ハイジ/TVアニメオープニング、前前前世/RADWIMPS、千本桜/初音ミク)。 ・教室内の巡視を行いながら、『どこをどのように変えたのかな?』『1往復する時間が変わった?』等の声かけを行う。
	
<p>3 班ごとに、振り子のテンポを変える方法を発表し合い、ホワイトボードにまとめて書く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・班のメンバーの共通した考えはまとめて書くこと、振り子のテンポがどのように変わるか(速くなるか遅くなるか)まで発表するよう促す。

- ・ねんどのおもりを大きくして高いところから手を離すと、テンポがゆっくりになったよ。
- ・軽いおもりを棒の上の方に付けたときと、重いおもりを下の方に付けたときとでは、テンポが違ったよ。
- ・条件を2つ以上変えていたんだな。テンポが変わるのは、どの条件を変えたときだろう。

- ・全部の班が発表した後、「テンポが変わるのは、①振り子の長さ、②おもりの重さ、③振れ幅の3つの条件のいずれかが変わったときだ」と表現できることに気付かせる。
- ・班によっては「複数の条件が変わるとテンポが変わった」と発表していることから、『実験するときに変えてよい条件はいくつだろう？』とたずね、『どんな実験をすれば、振り子が1往復する時間が変わる条件を見つけられるだろう？』と投げかける。



4 次時の予告をする。

- ・変える条件と同じにする条件を詳しく決めて、振り子が1往復する時間の変わり方を調べていくことを知らせる。

VI まとめ

- 本時の学習で、テンポの違う曲に合わせようと意欲をもって『振り子が1往復する時間を変える方法』を考えたため、単元を通して児童の関心が高かった。
- 本時をもとにした学習展開では、条件を制御した実験の結果をまとめて一覧にできるグラフを作成したことにより、『振り子が1往復する時間は振り子の長さが変わったときだけ変わる』ことが理解しやすかった。

(安中市立西横野小学校 清水 雅之)

こん虫の育ち方

(3年・6月)

I 目 標

昆虫の成長の過程や体のつくりに着目して、複数の種類の昆虫を比較しながら昆虫の成長のきまりや体のつくり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、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や生物を愛護する態度、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。

II 評価規準

- 1 昆虫に関心をもち進んで成長の順序や体のつくりを調べようとしている。(関心・意欲・態度)
- 2 昆虫を比較して差異や共通点について予想や仮説を持ち、表現している。(科学的な思考・表現)
- 3 昆虫の飼育をし、虫眼鏡などの器具を適切に使って、その活動や成長を観察している。(技能)
- 4 昆虫の育ち方には順序があり体は頭、胸、腹からできていることを理解している。(知識・理解)

III 指導上の留意点


- 1 可能な範囲で実物を見せる他、「NHK for School」等のWebコンテンツを利用し、目で見て生き物の様子を確認できるようにする。
- 2 観察カードは掲示ホルダーで壁に掲示し、他の児童の描いた絵や気づいた点などを参考にできるようにする。
- 3 教師用指導書付録のプリントやテスト問題などは、読解力の差に配慮し、文章を分かち書きして読み取りやすくする。

IV 学習計画 (全11時間)

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
1 チョウの育ち方 ○チョウのたまごを見て、 気づいたことを話し合 う。 ○チョウの飼い方を知る。 ○チョウの育ち方を、姿 を比べながら調べる。	5	・教科書やテレビで映像を見せる他、実物を解剖顕微鏡 や虫眼鏡で観察させ、実際の大きさや色、表面の様子 などを実感しやすくする。 ・休日等でのエサの劣化を考慮して、鉢植えのキャベツ を教室に置いてモンシロチョウを飼育する。 ・観察カードは掲示ホルダーで壁に掲示し、他の児童の 描いた絵や気づいた点などを参考にできるようにする。 また、飼育・観察が終わったらカードをクリアブック にまとめ、卵から成虫までの変化を把握しやすくする。
2 こん虫の育ち方 ○昆虫の育ち方について 話し合う。	2	・モンシロチョウの観察カードを入れたクリアブックと 教科書を比較することで、昆虫の育ち方の違いに気づ かせる。

<p>○いろいろな昆虫の育ち方を比べる。</p> <p>○トンボやバッタの幼虫の飼い方を知る。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・「さなぎ」の状態が他と区別しにくい児童に対しては、「この時、えさを食べますか。」などと問いかけ、幼虫とは様子が違うことに気づきやすくする。 ・木の棒や草、水などがなぜ必要なのか問い、トンボやバッタの食べ物や育ち方との関連に気づきやすくする。
<p>3 こん虫の体のつくり</p> <p>○チョウの体のつくりについて気付いたことを話し合う。</p> <p>○いろいろな昆虫の体のつくりをチョウの体のつくりと比べながら調べる。</p>	<p>2</p> <p>本時 2/2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・生きているチョウは観察が難しいため、教科書の図の他、「NHK for school」のコンテンツも利用して体のつくりを見やすく示すようにする。 ・昆虫の体のつくりについて共通理解ができたことを確認した後、昆虫以外の節足動物や、一見すると昆虫の特徴から外れているように見える虫を紹介し、昆虫かどうかを話し合わせることで、興味を持ちやすくする。
<p>◎「たしかめよう」、「学んだことを生かそう」を行う。</p>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書の問題を解いて答え合わせをする他、教師用指導書付録のテスト問題を用意し、早く問題を解き終わった児童に対応できるようにする。この際、読解力に能力差が大きいため、ひらがなやカタカナが続く問題文は、分かち書きをして読み取りやすく修正する。 ・単元テストは答え合わせの後、回収し、正しく直せば「直して100点！」と褒めて返すことで、正確に直そうとする意欲を高める。


もとのプリント（大日本図書 新版楽しい理科3年教師用指導書研究編 より抜粋）

 モンシロチョウとショウリョウバッタのそだち方についてしらべました。

①②は(知識・理解), ③は(思考・表現)

① 下の図のア～エはモンシロチョウ, オ～キはショウリョウバッタです。ア～キのようなようすをそれぞれ何といいますか。()の中に書き入れなさい。

訂正したプリント（一部抜粋）

 モンシロチョウとショウリョウバッタのそだち方についてしらべました。

①②は(知識・理解), ③は(思考・表現)

① 下の図のア～エはモンシロチョウ, オ～キはショウリョウバッタです。ア～キのようなようすをそれぞれ何といいますか。()の中に書き入れなさい。

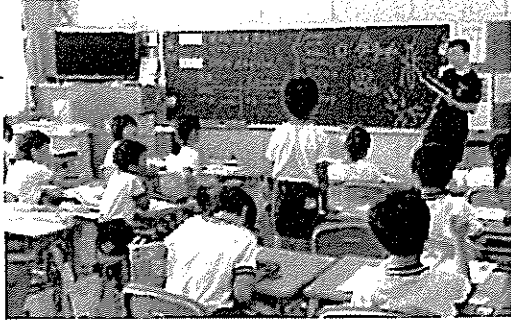
V 本時の学習

1 ねらい

いろいろな昆虫の体のつくりをチョウの体のつくりと比べながら調べ、昆虫の体は頭、胸、腹からできていることを確かめると共に、昆虫以外の虫との違いについて調べる。

2 準備 教科書、ノート、筆記用具、テレビ、タブレットPC、学習プリント、サソリの標本

3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>1 前時の学習を振り返る。 T「モンシロチョウの体は、どのように分かれていますか」 S「頭、むね、はらの3つに分かれています。」 T「足は何本ですか。」 S「6本です。」 T「羽は何枚ですか。」 S「4枚です。」 T「足や羽は、どこから出ていますか。」 S「むねからです。」 T「他の昆虫も同じでしょうか。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・既習事項を確認しやすくするため、教科書の他、「NHK for School」のコンテンツを利用する。 ・挙手によって回答させる他、理解が不十分であることが予想される児童もいるため、近くの席の児童と話し合わせた後に意図的に指名し、定着の状況を確認する。
<p>めあて この虫の体のつくりは、みな同じだろうか。</p>	
<p>S「同じ」「ちがう」</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ・生きた（動く）昆虫に対して抵抗感の強い児童がいるため、写真や絵を元に話し合うよう伝える。 ・答え合わせの後、昆虫のイラストの頭、むね、はらを色分けすることで、正しく答えられなかった児童もどこで分かっているのか把握しやすくする。
<p>2 トンボやバッタの体のつくりをしらべる。 T「トンボやバッタの体はどのように分かれていますか」 S「頭、むね、はらの3つに分かれています。」 T「足は何本ですか。」 S「6本です。」 T「羽は何枚ですか。」 S「4枚です。」 T「足や羽は、どこから出ていますか。」 S「むねからです。」 T「昆虫はみな同じでしょうか。」 S「同じです。」</p>	<p>まとめ この虫のせい虫の体は、頭、むね、はらの3つに分かれ、頭には目、口、しゃっかくがあり、むねには4枚のはねと6本の足がついている。</p>

3 こん虫とそれ以外の虫を分ける

T「ダンゴムシはこん虫ですか。」

S「足が多いから、ちがいます。」

T「クモはどうですか。」

S「足が8本だし、頭とむねが一緒だから違います。」

T「じゃあサソリは？」

S「えー！」「本物だ！」「昆虫じゃない！」

T「ジャノメチョウは足が4本みたいだけど…。」

S「チョウは昆虫でしょう」

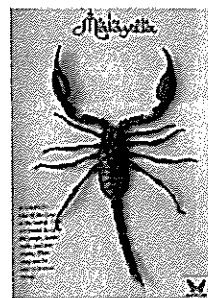
T「そう。実は、前の足が退化して見えづらいだけです。」

T「カブトムシは、むねから2本、はらから4本の足が出ていますね。昆虫じゃあないんじゃない？」

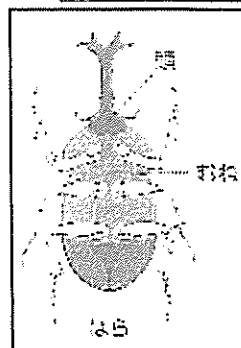
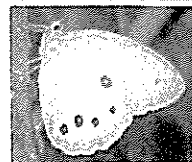
S「？」

T「実は、はらに見える所も、前の方はむねで、はらはお尻の近くだけです。他の虫も調べてみてください。これで終わります。」

・昆虫以外の節足動物のうち、教科書に出ていない「サソリ」を紹介し、興味を持たせると共に、思考を上げられるようにする。



・昆虫の中には、足の数や、足の出ている場所が違うように見える物があることを紹介し、興味を持続できるようにする。



VI まとめ

可能な範囲で実物を見せるようにした。モンシロチョウの卵を解剖顕微鏡で見せた際は「トウモロコシみたい」「色が少し違う」などと言いながら、児童が興味を持って観察している様子が見られた。

「NHK for School」等のwebコンテンツを利用することで、実物では見せることが難しい場合でも、動きを伴って見せることができ、児童が興味を持って学習に取り組むことができていた。

観察カードを掲示ホルダーで壁に掲示することで、カードを丁寧に書く児童が増えると共に、他の児童の描いた絵や気づいた点などを参考にして加筆する児童が増えた。

教師用指導書付録のテスト問題などの文章を分かち書きし、読み取りやすくした結果、問題文についての単純な質問が減った。

近くの席の児童と話し合わせた後に、理解が不十分であることが予想される児童を意図的に指名することで、安心して答える様子が見られると共に、学習内容の定着の状況を確認することができた。

昆虫以外の節足動物の例として、サソリの標本を見せたところ、「本物だ！」などの反応があり、興味を持って観察する様子が見られた。

補充問題として活用した教師用指導書付録のテスト問題や単元テストは、答え合わせの後で回収し、正しく直せば「直して100点！」と褒めて返すことで、正確に直そうとする児童が増えた。

昆虫の中には、足の数などが違うように見える物があることを紹介した。カブトムシに対しては興味を持つ児童が多かったが、ジャノメチョウに対しては興味を持つ児童が少ない様子だった。

(甘楽町立福島小学校 黒澤 毅彦)

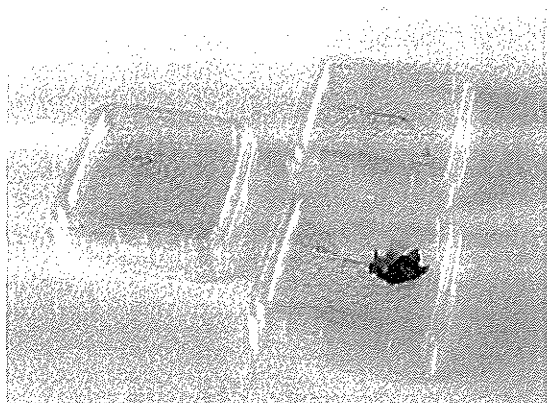
地域の自然環境を見直し考えるための指導支援の工夫

学習指導要領では、「学習したことを実際の生活環境と結びつけて考える」ことや「自分の生活している地域を見直し理解を深め、地域の自然への関心を高める」ことがねらいとされている。

本校(吾妻郡東吾妻町立原町小学校)は、群馬県北西部、吾妻川沿いにあり周囲も山々に囲まれているが、校舎は街中にあり、自身を取りまく環境や生活経験が変わっているなかで、身の回りの自然に対する興味をもっている児童も多くいるとは言い難い。

そこで、地域の素材を利用した学習活動を行うことで、児童の身の回りの自然や環境に対する興味や関心が高まるのではないかと考え、以下のような実践をすすめた。

1 「弁当パックで立体模型」を活用した「土地のつくりと変化」の指導



6年理科では、学習指導要領「B 生命・地球 (4) 土地のつくりと変化 土地のつくりやでき方を多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。ア (イ) 地層は、流れる水のはたらきや火山の噴火によってできること。(ロ) 土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。イ土地のつくりと変化について追究する中で、土地のつくりやでき方について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること」を受け、火山に関する学習(火山のはたらきと地層の

でき方や土地の変化、災害との関連)を行う。

「土地のつくりと変化」の学習では、実際に観察する機会をもつように表記されているが、実情は地層のでき方の実験や岩石の観察などに限られてしまう。観察に適した場所の選定、時間の確保という点からも、見学や博物館など社会教育施設の利用なども容易ではない。

そこで、児童にも容易に作成できる立体模型づくりを通して、単元に対する関心や興味が深まればと思い、この活動を取り入れた。(写真：左は岩櫃山 右2つは浅間山)

弁当パック立体模型について

弁当パック立体模型は、群馬大学早川由紀夫研究室で実践例や下絵が多く公開されている。

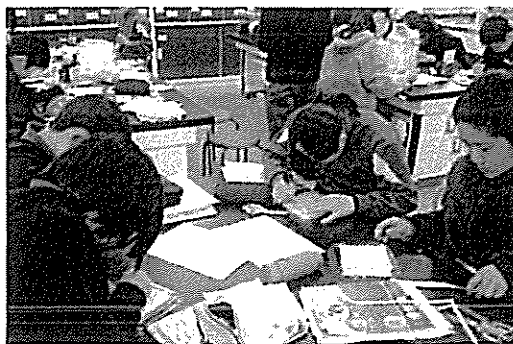
・弁当パック立体模型 <http://www.hayakawayukio.jp/project/kazan3D/bento/>

この立体模型は、等高線をかいた透明な弁当パックのふたを重ねた模型で、山や島などの地形を立体的に観察することができる。原案は松村浩一氏(山口県防府市)ということである。

立体模型づくりの目的としては、

- ・弁当パックで山や島の立体模型を作ることを通して、その地形を知り、その地形に興味をもつことができる。
- ・弁当パックで山や島の立体模型を作ることを通して、等高線地図を読み取る力を養うことができる、等が書かれている。

必要な材料、用具は、以下の通りである。



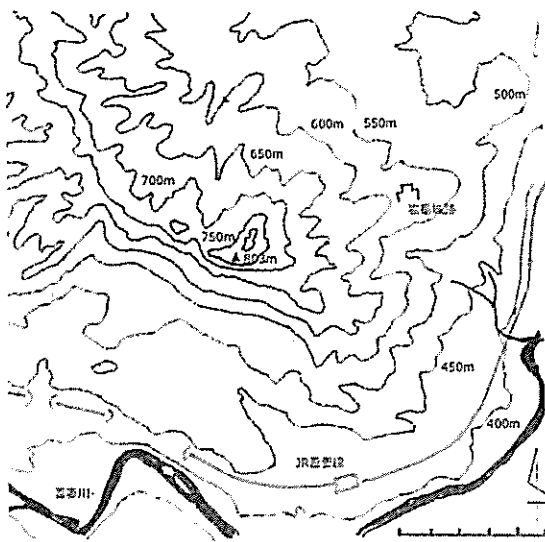
- ・弁当パックのふた：福助工業株式会社製の製品 (TR-36 17×17cm 一箱600枚入で5000円程度) を使用した。浅間山の立体模型では一人8枚が必要。
- ・等高線地図の書いてある下絵 ・はさみ ・セロハンテープ
- ・弁当パックの下に敷く土台：CD ケースや15cm程度に切った発泡スチロール板を使うと等高線がなぞりやすい。早川研究室の実践例では文庫本を使用。
- ・油性ペン(黒・青・赤色)：黒色は等高線をなぞるために用い、青や赤色は山の名前・標高・山頂や川・湖をかくために使用。
- ・アルコールと綿棒：まちがったところの修正用。

立体模型の作り方は、

- ①地図の下絵をダウンロードし、プリントする。
- ②等高線を色分けし、等高線がなぞりやすいようにする(カラーの下絵であれば色分けの必要がなく製作時間が短縮できる)。
- ③地図をパックの裏から貼り付け、一番低い等高線を記入する。
- ④地図を貼ったパックの上に新しいものをのせ、次に低い等高線を記入する。パック1枚につき1種類の等高線をかき、この作業を繰り返す。
- ⑤作りながらパックに縮尺や方位、山の名前や山頂、標高などを書き入れる。赤や青で色分けすると見やすくなる。
- ⑥パックを全て重ね、横をセロハンテープで止め、固定する。作成時間は90分程度をすすめている。

以上、群馬大学教育学部早川由紀夫教授ホームページより引用・作成

2018年の実践 岩櫃山の立体模型



岩櫃山は東吾妻町を代表する山であり、児童が遠足で登ることもある岩山である。2018年はこの岩櫃山の下絵の作成と、立体模型づくりを主に行った。

岩櫃山は標高803mの岩山で、約600万年前の噴火活動によって形成された山が浸食され、現在のすがたとなった。中腹には、真田氏とも関わりの深い、国指定史跡となった岩櫃城の城跡もある。

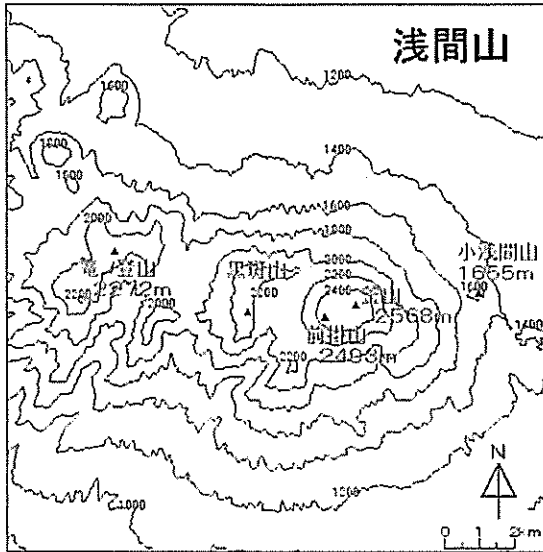
下絵の作成手順としては、

- ①国土地理院の地図情報サービスを利用し、必要な範囲の地図を印刷し、トレースする。等高線は色分けする。(早川研究室等の実践では地図作成ソフト等を利用している)
 - ②スキャナーで画像を読み取ったあと、画像編集ソフトで標高など必要な情報を等高線マップに記入する。
 - ③範囲や方位などを調整した後、パックの大きさに合ったサイズ(125~130mm)にし、印刷する。
- 実践を終えて
- ・インターネット等で公開されている航空写真と比べることで、地形や土地利用についての理解が深められた。
 - ・地図の範囲や等高線の選び方で模型の立体感(高低の感じ方)が変わる。岩櫃山は切り立った岩壁

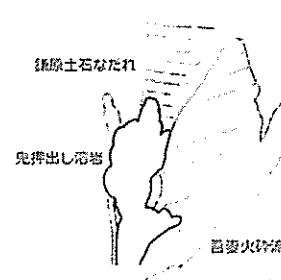
が特長であるが、再現が難しいものがある。

- ・城跡や線路などを付け足すことで、理科以外の学習にも活用できる。

2019年の実践 浅間山の立体模型



新学習指導要領では、内容の取り扱いとして、火山の噴火や地震と自然災害との関連も書かれ、「過去に起こった火山の活動や大きな地震によって土地が変化したことや将来にも起こる可能性があることを捉え」られるようにすることが示されている。



そこで、災害に対する関心や理解を深められるよう、早川研究室で公開している下絵(左図)に、鬼押し溶岩・鎌原土石なだれ・吾妻火砕流を重ねてかき、噴火や被害の様子を想像させたいと考えた。

浅間山は、約2万5000年前に山体崩壊を起こし、大きく形を変えた。火山を作っていた土や岩は土石なだれとなって利根川を下り、前橋台地など、前橋方面に10mもの地層をつくっている。また、土石なだれは流域だけでなく支流の川をさかのぼり、一見古墳と思われるような、「ながれ山」という小山をつくり、これは町内外でも目にする事ができる。「赤岩」とよばれる巨石も流域で見られ、前橋市岩神の飛石神社巨石もこのときの流れて運ばれたものと考えられている。

12世紀平安時代(1108年)の噴火では、追分火砕流とよばれる大規模な火砕流を引き起こし、周辺に大きな被害をもたらした。火砕流とは、火山灰や軽石を大量に含んだ噴煙が、地表に沿って高速で流れ下ったもので、時速100kmの速さにもなる。

江戸時代の有名な天明の大噴火(1783年)では、まず鬼押し溶岩と吾妻火砕流が発生した。その後、溶岩流が原因となった大規模な水蒸気爆発が起こり、鎌原土石なだれを引き起こした。土石なだれは、ふもとの鎌原村を押し流したあと、吾妻川下流の地域に大きな被害をもたらした。このときも「ながれ山」が形成され、噴出した「黒岩」とよばれる巨石も流域に残されている。また、河床に堆積した多量の土砂はその後も利根川流域に水害をもたらし、上空に吹き上げられた火山灰は世界的規模で環境に影響をあたえたとされている。その一方で、このとき噴出した溶岩流は「浅間のいたずら鬼の押し出し」と上毛かるたによまれ、現在、観光地になっている。

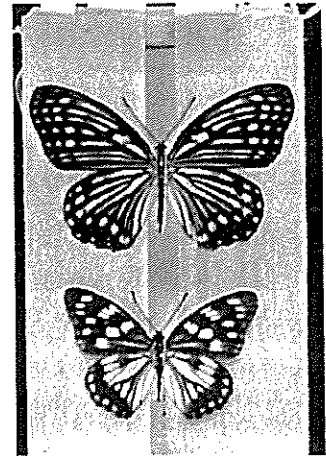
○実践を終えて

- ・もとの立体模型と火砕流等を記入した模型を比較することで、災害規模の大きさを感じることができ、その後の調べ学習への意欲となった。噴火による土地の変化(火口の移動)については、あまり気付かせることができなかった。
- ・吾妻郡内ある浅間山北麓ジオパークの利用や、諸団体との連携についても考えていきたい。

2 外来生物侵入問題を通じた環境問題の指導

吾妻郡では以前ほとんど見る事のなかったカラスウリの実や、つる状のヤブガラシなどの植物を目にするようになった。動物(昆虫)でも、南方系のチョウとされるツマグロヒョウモンのようにここ数年で群馬県内山間部にも定着した種類もいるなど、身の回りの動植物に変化が見られる。

近年吾妻地方でも見かけるようになった蝶に「アカボシゴマダラ」という種類がいる。本校でも昨年10月、児童が「白いチョウが死んでいる」と知らせてくれた。「これは、いはいけないチョウかもしれない」と受けとり確認してみると、果たしてアカボシゴマダラであった(写真上、下はゴマダラチョウ)。

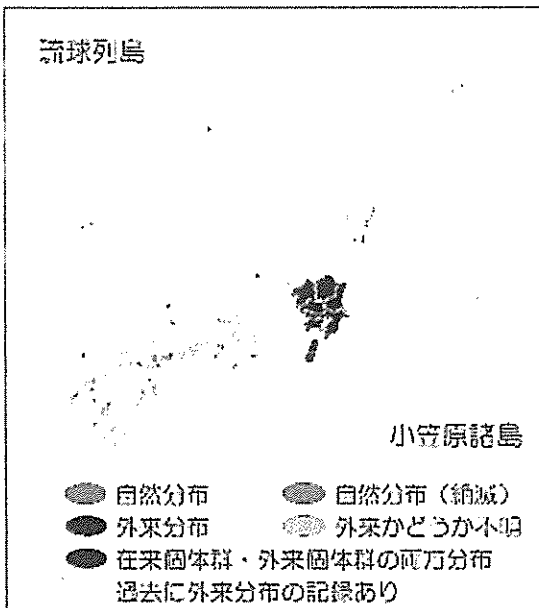


アカボシゴマダラは大型のタテハチョウの仲間で、後翅の尾部に赤い斑紋がある。ベトナム北部から中国・台湾・朝鮮半島に、大陸型とよばれる種類が分布している。日本には奄美大島とその周辺の島々だけに、大陸種とは斑紋の年変化がちがう、固有の種類が分布している。

その大陸型のアカボシゴマダラが、1995年に埼玉県のパークなどで、突如として確認された。

2000年代になると神奈川県や東京、関東北部、中部地方や東北地方でも確認され、分布はさらに広がっている。原因は、分布の様子から、蝶マニアによる人為的な放蝶(ゲリラ放虫)の可能性が高いといわれている。

タテハチョウの仲間は年2回発生するものが多いが(オオムラサキは1回)、アカボシゴマダラは年3回程度発生し繁殖力も強い。幼虫期はオオムラサキ・ゴマダラチョウ・テングチョウなどのタテハチョウと同じエノキを食草(食樹)とするため、競合するおそれもある。気候風土が好適であったために急激に個体数が増加したと考えられており、市街地の公園などの人工的な環境に適応しているため、今後も分布の拡大が懸念されている。

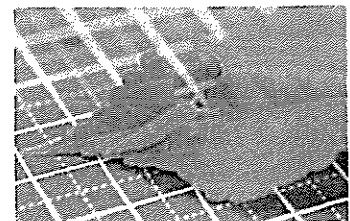


* 国立環境研究所
「進入生物データベース」より引用

アカボシゴマダラは、生態系被害防止外来種(旧特定外来生物)に指定され、輸入が禁止されている。これはアカミミガメ(ミドリガメ)・ワニガメ・ホソオチョウ・アメリカザリガニなどと同じレベルの指定なので、その危険度が心配されている。外来種問題というと都市部の問題のようにも感じられるが、このアカボシゴマダラのように県内山間部でもその心配が始まっている。

今年は、校内で幼虫を見つけた児童がいた。11月のことだったので、越冬しているか確認できないが、吾妻でも産卵し、定着しつつあることは確実と思われる。

地球温暖化等、環境問題が学校教育でも多く取り入れられるようになってきているが、これまでなじみのなかった種類の動植物も身の回りで見られるようになった。このような変化を、児童にも投げかけ、気付かせていくことで、自分の生活環境を見直し、自分を取りまく環境についても考えるきっかけとなればと思っている。これからも情報の収集と提供をしていきたい。



これらの実践を通し意図したような意欲や態度がどの程度身に付いたかは不明であるが、以上のような実践を続けていくことで、児童が身近な環境に興味をもち、自然を愛する心情や態度の育成につながればと考えている。

(吾妻郡東吾妻町立原町小学校 小林浩)

水 よ う 液

(6 学年・1 1 月)

I 目 標 いろいろな水溶液を使い, その性質や金属を変化させる様子を推論しながら調べ, 見いだした問題を計画的に追究する活動を通して, 水溶液の性質やはたらきについての見方や考え方を養う。

II 評価規準

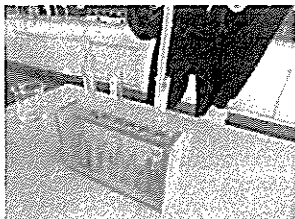
- 1 水溶液の性質やはたらきを意欲的に追究し, 見いだした特性を生活に生かそうとする。
(関心・意欲・態度)
- 2 水溶液の性質や変化とその要因との関係に問題を見だし, 推論しながら計画的に追究し, 物の性質について考察し表現する。
(科学的な思考・表現)
- 3 装置を組み立てたり使ったりして水溶液の性質やはたらきについての実験を行い, その結果を記録する。
(技能)
- 4 水溶液の性質やはたらきについて理解する。
(知識・理解)

III 指導上の留意点

- 1 安全面の指導については, 単元の序盤で確認するだけでなく, 掲示物にして残しておき, 実験の度に児童が振り返ることができるようにする。
- 2 予想し仮説を立てる場面では, 児童がこれまでの経験を想起し, 関連付けながら思考できるように既習事項や生活体験について振り返る場面を設定する。
- 3 実験方法を提示してしまうのではなく, 児童が自ら考えた実験方法に取り組むことで, 課題解決の意欲を持って取り組めるようにする。
- 4 実験にあたってはどのような実験結果が出ると, どのようなことが確かめられるのかを事前に確認し, 問題解決の方向性を明確にして実験に臨ませる。また, そうすることで実験結果と考察が結びつくようにする。


IV 学習計画 (全 1 3 時間)

学 習 活 動	時間	支 援 及 び 留 意 点
○ 5 種類の水溶液を比べることから, それらの違いに興味・関心をもち, これまでの学習をもとに水溶液のいろいろな性質を調べる方法を考える。	1 2	○ NHK for school の動画を視聴することで, 身近には様々な水溶液が存在し, それぞれに違いがあることに気づかせ, これからの学習への意欲付けをする。
○ 5 種類の水溶液を, 自分が考えた方法 (見た様子, におい, 溶けているもの) で調べ, 水溶液にはいろいろな性質の違いがあること	3 4	○ 水溶液の取り扱い方を十分に指導し, 安全に気をつけて実験を行えるようにする。 ○ 見た様子やにおい, 水を蒸発させたときの様子について調べた結果を表にまとめることで, いろいろな

をとらえる。		性質について視覚的に比較し,その違いを理解できるようにする。
○水を蒸発させても何も出てこない水溶液に何が溶けているか疑問をもち,溶けているものを予想し,炭酸水について調べることにより,水溶液には気体が溶けているものがあることをとらえる。	5 6 本時 6/13	○日頃から経験している炭酸水の音や,泡などに着目させる。 ○「物の燃え方」の学習を想起させ,炭酸水に溶けている気体を判別する実験方法について考えさせる。
○水溶液を仲間分けできるリトマス紙に興味・関心をもち,これまでに調べてきた5種類の水溶液をリトマス紙につけて色の変化を調べる。	7	○ピンセットを用いるなど,リトマス紙の基本的な取り扱い方を確認する。
○5種類の水溶液をリトマス紙につけて調べた結果をもとに,5種類の水溶液を仲間分けすることから,酸性,中性,アルカリ性の水溶液があることをとらえる。	8	○ムラサキキャベツ液のように,リトマス紙以外にも水溶液を判別できるものがあることに触れておく。 ○酸性,中性,アルカリ性それぞれに対するリトマス紙の色の変化を確実におさえる。
○塩酸をアルミニウムなどの金属に注いだときの変化について,興味・関心をもち,金属が溶けてなくなった様子をもとに,そのゆくえんについて問題を見いだす。	9 10	○安全眼鏡の着用など,安全面に十分留意して実験を行わせる。 ○実験前に水道水を用いて駒込ピペットの使用方法を練習し,塩酸の取り扱いが安全にできるようにする。
○塩酸に溶けたアルミニウムのゆくえんについて調べる実験を行い,その結果をもとに,自分の予想を振り返って吟味する。	11 12	○蒸発中は十分に換気し,蒸発した気体を吸い込まないことを指導する。 ○液や出てきたものが飛び散ることがあるので,加熱中の蒸発皿には顔を近づけないことを指導する。
○塩酸にアルミニウムを溶かした液から出てきた物が,アルミニウムか別の物かをいろいろな方法で調べ,実験の結果から,アルミニウムは,塩酸のはたらきによって,性質の違う物に変化することや,水溶液には金属を溶かす物があることを理解する。	13	○金属を溶かしたときの様子を動画で記録し,確認できるようにしておくことで,アルミニウムが別の物に変わったことを理解できるようにする。 

V 本時の学習

- 1 ねらい 実験器具を正しく使い、炭酸水の性質について、自ら行った実験の結果と予想を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。
- 2 準備 安全眼鏡、炭酸水、試験管、試験管立て、ガラス管つきのゴム栓、ゴム管、ガラス管、水の入った水槽、石灰水、駒込ピペット、ぞうきん、集気ビン、ふた、燃焼さじ、ろうそく、ガスマッチ
- 3 展開

学習活動と子どもの意識	支援及び留意点
<p>○本時の学習課題を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭酸水に気体が溶けているとすれば、気体を集めて性質を調べれば、その正体がわかるはず。 <p>— めあて —</p> <p>炭酸水に溶けているものが気体かどうかを調べよう。</p>	<p>○前時に立てた予想を確認し、実験への意欲を高めるようにする。</p>
<p>○炭酸水に何が溶けているかを調べる実験を行う。</p> <p>【児童が考えた実験方法】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①炭酸水に石灰水を直接垂らして調べる。 ②取り出した気体を石灰水に通して調べる。 ③水上置換法で集気ビンに気体を集め、ろうそくを使って調べる。 ④気体検知管を使って調べる。 	<p>○グループごとに考えた実験方法を確認し、安全に気をつけて実験を行うように指示する。</p> <p>○どのような実験結果が出ると、どのようなことが確かめられるのかを事前に確認し、目的意識を持たせて実験に臨ませる。また、そうすることで実験結果と考察が結びつくようにする。</p> <p>○火を近づけると危険な気体もあるので、石灰水で調べる班の結果を見てから、ろうそくを用いた実験を行うように指示する。</p>
<p>○実験結果を確認する。</p> <p>【それぞれの実験結果】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①炭酸水に石灰水を直接垂らすと、石灰水が白く濁った。 ②取り出した気体を石灰水に通すと、石灰水が白く濁った。 ③水上置換法で気体を集めた集気ビンにろうそくを入れると、ろうそくの火が消えた。 ④二酸化炭素の濃度が8パーセント以上だった。 	<p>○実験内容と結果について、グループごとに報告する。</p> <p>○グループごとに考えた実験方法を図示し、ホワイトボードで確認できるようにすることで、実験結果の共有をしやすいとする。</p> 

<p>○実験結果から考察する。</p> <p>○学級全体で結論を導き出す。</p>	<p>○個人の考えを持つ時間をしっかり確保してから、グループで考えを伝え合うようにする。</p> <p>○他のグループの結果も考えの根拠にして良いことを伝える。</p>
<p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭酸水に溶けている気体は二酸化炭素である。 ・水溶液の中には、気体が溶けているものがある。 	

VI まとめ

【成果】

- ・グループに分かれ、自分たちで考えた実験方法に取り組んだことで、意欲と目的意識を持って課題解決に取り組める児童が多かった。
- ・児童の考えた実験方法をすべて確かめたことで、多くの児童が「やっぱり。」「間違いはないよね。」と複数の根拠から自信を持って考察することができていた。

【課題】

- ・今回の実験では、予想の段階で児童から「二酸化炭素が溶けていると思う。」「酸素が溶けていると思う。」の二通りが出たため、それを確認するという目的があった。その他にも児童が学習している気体に窒素もあったので、教師の側から可能性を提示し、気体が窒素だった場合の実験結果がどうなるかについても考えさせるとよかった。
- ・児童から「石灰水を炭酸水に直接垂らす」「炭酸水から取り出した気体を石灰水に通す」の二通りの方法が出たため両方の実験を行ったが、その結果について同一に扱うだけにとどめてしまった。炭酸水が白く濁るのは当たり前であるが、取り出した気体で白く濁ると言うことは、それだけ多くの二酸化炭素が溶けていたということであるので、それに気づかせるような投げかけができるとよかった。
- ・実験方法によって結果が出るまでの時間に差があったため、待ち時間ができてしまうグループがあった。準備の時間を調整し、実験開始の時間を揃えるか、残り時間によって、他グループの実験を見学したり、別の実験方法を試して確認したりするような用意をしておくとうよかった。

(千代田町立東小学校 野村 和樹)

編 集 後 記

小学校理科部会では、今年度も「自然に働きかけ、実感しながら学び合う子どもの育成」を研究課題として研究を推進してきました。

その結果、本会の活動の中心である研究協議会での貴重な研究成果をはじめ、県内各地の先生方の多くの貴重な実践を報告していただき、ここに小学校理科実践例第39集が完成しました。

お忙しい中、研究を進め、貴重な実践をまとめられた先生方のご苦勞に深く感謝申し上げますとともに、編集事務にあたり、各地区の校長理事及び教諭理事の皆様には大変お世話になりました。ありがとうございました。