

第4学年理科学習指導案

指導日時	平成18年9月29日(金)5校時
指導場所	久慈市立久慈小学校 理科室
指導学級	4年2組 男18名女19名 計37名
指導者	久慈市立久慈小学校 教諭 小林 龍

1 単元名 8 もののかさと温度〔ものせいしつ...2〕 (東京書籍)

2 単元について

(1) 教材観

4学年の理科の目標に「(2)空気や水、物の状態の変化及び電気による現象を力、熱、電気の働きと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもつて追究したりものづくりをしたりする活動を通して、物の性質や働きについての見方や考え方を養う。」とある。この学年では、学習の過程において、自然の事物・現象の性質と関係する要因を抽出する資質・能力を育成することに重点が置かれている。

本単元では、空気、水及び金属の体積変化を、温めたり、冷やしたりする操作と結びつけ、その時の物の温度変化に着目して、熱によって物体の体積が変わることや、物質によって体積変化の程度に違いがあることなど、物質の状態変化や熱の働きをとらえさせるようにする。

さらに、アルコールランプなどの加熱器具、試験管などのガラス器具を扱う最初の単元となるので、実験技能については器具の点検や取り扱いの注意などを適切に指導し、子どもたちの安全に配慮しながら進めていく。

(2) 児童観

理科の学習活動は興味をもって取り組んでいる児童がほとんどであり、これまでの学習で、予想をしたり、結果を記録したりする力が少しずつ身についてきている。しかし、予想から結果を見通す力、結果を正確に記録し考察する力については、十分とはいえない児童が多い。

これまでの単元テストの正答率を観点別に評価すると、科学的な思考が83%、技能・表現が88%、知識・理解が87%と、科学的な思考が落ち込んでいる。また、本学級のこれまでの実態からも、科学的な思考は当然のこと、様々な場面における思考力を伸ばしていきたいと考え、常日頃から児童に対して、意図的に答えの根拠を問うようにしている。

また、久慈地区児童の平成17年度学習定着度調査「5年理科」の結果を分析すると、「科学的な思考」の問題12問の平均正答率が58%と著しく落ち込んでいる。また、県平均の正答率と比較してみても、県に対して92%と落ち込んでいる特に低い領域であり、本校の実態と照合してみても「科学的な思考」の育成が課題となるといえる。ゆえに、意図的に科学的な思考を高める指導を計画し組み入れていくことで、その能力を育てていきたいと考える。

(3) 指導観

学習指導要領における理科の目標で重視したことの1つに「自然の事物・現象に関する問題解決の活動を通して事象の性質や規則性を実感することにより科学的な見方や考え方を構築できるようにする」とある。また、前述したとおり本学級の実態からも、理科的な表現力を育成することや科学的な見方や考え方を構築できるようにすることは、きわめて重要であると考えられる。

それぞれの観点での表現力を高めることは問題解決学習の各段階をより確かなものにし、児童の確かな力につながっていくものと考えられる。つまり、「説明」の表現力をつけさせることで知識・理解を確かなものにし、根拠を示して「論述」する表現力をつけさせることで科学的な思考を高めていきたいと考える。さらに、観察実験の技能については、操作技能に加えて結果の記録や図や表・グラフなどの結果の処理とそれを記録する力についても考慮し、自分自身の成果を振り返り、次への意欲と自信につながるよう、児童一人一人が認め合える雰囲気作りについても配慮したいと考える。

ゆえに、指導にあたっては、問題解決学習の学習方法や過程を大切にすること、特に直接体験を重視すること、理科的な表現力、子ども自身の表現等に配慮すること、日常見られる事象から問題を見つけ、学習後も日常化につなげること等に留意していきたいと考える。

すなわち「問題の把握 課題 予想 解決の見通し 実験 結果のまとめ 考察 学習のまとめ」という問題解決の手順を学習させながら関心高め、課題を通して予想と実験結果を比較することにより、科学的な見方や考え方ができるようにさせたい。また、予想・考察の段階では、表現力育成のため、図や絵、言葉などで

自分の考えを表すよう指導する。実験の段階では、課題を一人一人が自分自身の問題として捉え、主体的に活動できるよう、また、どうすれば仮説を検証できるかの実験方法について考えられるよう、時間的な余裕をもたせて進めていく。さらに、各段階でなるべく少人数での実験になるようにし、学習内容と日常の事象とを関わり合わせることで理解を深めさせたい。

具体的な指導にあたっては、単元の導入として前単元の空気鉄砲の弾がとび出したこととフラスコを湯につけると栓がとび出すわけを比較しながら考えさせ、空気の温度による変化に目を向けさせるとともに、以降の学習への意欲を高めるようにしたい。また、空気の变化を発端にして、水、金属ではどうかを予想させ、学習を広げさせるようにし、単元「ものあたたまりかた」へと発展させていきたい。さらに、予想の段階では身の回りの出来事や経験を大切にしながら、日常生活との結びつきを大切に指導していきたいと考える。

3 単元の目標と評価規準

フラスコやプラスチックの入れ物、試験管の中の空気を温める実験を通して、空気は温められるとどうなるかに問題をもち、空気の温度の変化とかさの変化を関係付けながら調べることができるようにする。また、水も金属も温度によってかさが変化するかに問題をもち、空気と比較しながら調べ、もののかさの変化を関係付け、ものによる変化のしかたの違いを捉えることができるようにする。

観点別評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象についての 知識・理解
空気、水及び金属を温めたり冷やしたりした時の現象や実験方法に興味・関心を持ち、物の体積変化と温度変化の関係を進んで調べようとする。	物の体積変化と温度変化を関係付けて考えることができる。 実験結果から実生活との関連を図り、考察することができる。	加熱器具やガラス器具を安全に操作し、空気、水及び金属の体積変化の特徴を調べる実験を行うことができる。 実験の予想や結果、考察を図や言葉で表すことができる。	空気、水及び金属は、温めたり冷やしたりするとそのかさが変わることを理解している。 温度によるかさの変化について、空気が最も大きく、金属は最も小さいことを理解している。

4 指導計画と評価計画(9時間扱い)

次	時	学 習 活 動	評価の観点			
			関・意・態	思考	技・表	知・理
一	1	閉じ込めた空気を温め、様子を観察する。				
	2	温度が変わると、容器の中の空気がどうなるかを予想し、それを調べる実験方法を考える。				
	3	温度が変わると、容器の中の空気がどうなるかを調べ、結果をもとに考察し、まとめる。				
二	4	温度が変わると、容器の中の水がどうなるかを予想し、それを調べる実験方法を考える。				
	5	温度が変わると、容器の中の水がどうなるかを調べ、結果をもとに考察し、まとめる。				
	6	空気や水の温度とかさの関係を比較しながら、変化の大きさを比べる実験をする。				
三	7	金属をお湯で温める実験をし、加熱器具の操作のしかたを練習する。				
	8 (本時)	金属は温度を変えても本当にかさが変わらないのか調べる実験をし、結果をもとに日常生活とかかわりのある問題を考察する。				
	9	これまでの学習を振り返り、空気、水及び金属のかさの変化と温度変化の関係をまとめる。				

5 本時の指導

(1)目標

金属の温度変化によるかさの変化を調べる実験をし、結果を記録することができる。【技能・表現】

金属のかさの変化を温度変化と関係付けてとらえ、自分の考えをまとめることができる。【科学的な思考】

(2)評価

評価規準	評価の方法	具体的評価規準		
		A	B	Cの児童への手立て
金属の温度変化によるかさの変化を調べる実験をし、結果を記録することができる。 【技能・表現】	実験の様子や記録の様子を観察して評価する。 [行動観察・記録]	実験を正しく安全に行い、結果を図や言葉で分かりやすく記録することができる。	実験を正しく安全に行い、結果を記録することができる。	実験器具の安全な操作のしかたを再確認しながら指導したり、結果を記録できるようなヒントカードを用意したりする。
金属のかさの変化を温度変化と関係付けてとらえ、自分の考えをまとめることができる。 【科学的な思考】	発言の内容、ノートに記述された考えの根拠や学習感想をもとに評価する。 [発言・記録]	実験結果を根拠に、金属のかさの変化を温度変化と関係付けてまとめることができる。	金属のかさの変化を温度変化と関係付けてまとめることができる。	かさの変化の要因が温度を変えて実験したことであることを助言したり、実験とその結果を根拠に考察を記入できるようなヒントカードを用意したりする。

(3)本時の指導構想

本時は、本単元の第8時である。空気、水の温度変化によるかさの変化については、既習事項である。前時の学習から、金属は温めてもかさが変わらないと考えている児童の思考を揺さ振り、興味・関心をより高めるためには、児童の生活に少しでも関わりのある春と夏の線路の隙間の写真を提示して、その変化の原因を予想しながら課題作りをするほうがよいと考える。

実験結果を交流した後、金属の性質をまとめさせる。そのまとめをもとに、線路の隙間の変化の原因について各自考察させることにより、科学的な見方や考え方を構築できるようにしたい。更に、隙間が設けられているのは安全上の理由からであることについてインタビューを用いて説明し、児童の興味・関心を高めるとともに、身の回りの事象や生活に生かされている工夫点等を科学的な視点でとらえることの面白さにつなげていきたい。

実験は加熱器具を使った実験で危険が伴うので、正しく安全に操作できるように注意事項をしっかりと確認する。

(4)展開

過程	学習内容と活動	指導上の留意点と評価()
導入 5分	<p>1 学習問題をつかむ。 線路の隙間が変わっているのは、どうしてだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 引っ張った。 伸びた。 熱せられて、大きくなった。 <p>2 課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 金属は、本当に温度を変えてもかさが変わらないのだろうか。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 春と夏の線路の写真を提示し、線路の隙間の違いに気付かせる。 写真を撮ったときの最高気温を知らせる。 (春 16 , 夏 28) どちらも、午後2時に撮影。 前時の学習で、金属をお湯で温めてもかさが変わらなかったことを確認したり、線路の材質(鉄)や春と夏の気温の違いに気付かせたりしながら、本時の課題につなげる。 課題を全員に書かせ、読ませる。

<p>追究 2 0 分</p>	<p>3 予想をもつ。 ・変わらなそうだ。 ・変わりそうだ。</p> <p>4 実験方法を知る。 (1) 実験器具を知る。 【金属球膨張実験器】</p> <p>(2) 実験方法を説明する。 ・熱する。 ・冷やす。</p> <p>5 実験して結果や分かったことを記録する。 【金属球膨張実験器】 (1) 初めに、金属球が大きい輪を通り抜けることを確かめる。 (2) 加熱した金属球が大きい輪を通り抜けるかどうか確認する。 (3) 加熱した金属球を水で冷やして大きい輪を通り抜けるかどうか確認する。</p> <p>6 結果の交流をする。 ・ 熱すると輪を通らなくなり、水で冷やすと輪を通るようになった。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ なるべく予想の根拠とあわせて、記述させる。 ・ 児童が、実物に実際に触れながら考えられるように、教卓の前に集める。 ・ 実験に使用する器具を提示し、その使い方について説明する。 ・ 金属環の大きさと金属球の大きさを比較しながら通してみる。 ・ 加熱器具の使い方や安全な操作の仕方について確認する。 ・ 加熱器具を扱うときは立って操作することを確認する。 ・ 熱した金属に触れてはいけないことを確認する。 ・ 班単位(6人)でのグループ学習をさせる。 ・ 熱した金属球は、水が飛び散らないように注意させながら、水道の蛇口からの流水で冷やさせる。 ・ 実験の様子を図や言葉で表させ、結果も記入させる。 ・ 過加熱と冷却不足を防ぐため、時間の目安を指定する。 <div data-bbox="746 853 1465 987" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〔技能・表現〕 金属の温度変化によるかさの変化を調べる実験をし、結果を記録することができる。【行動観察・記録】</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 結果を各グループの代表に板書させる。 ・ 板書をもとに実験内容、結果を発表させる。
<p>終末 2 0 分</p>	<p>7 まとめを考える。</p> <div data-bbox="169 1234 695 1328" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>金属も、熱せられるとかが大きくなり、冷やされるとかが小さくなる。</p> </div> <p>8 学習問題について考察する。</p> <div data-bbox="169 1462 687 1592" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>金属は熱せられるとかが増えるので、レールは、夏の強い日差しにより熱せられて(かがが増えて)伸びる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ ビデオを見る。(駅員さんの話) ・ バイメタルの実験をする。 <p>9 本時の学習を振り返りながら、次時の予告をする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 課題を確認し、結果をもとにした児童の発表から全体のまとめをつくるようにする。 <div data-bbox="746 1256 1473 1386" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〔科学的な思考〕 金属のかさの変化を温度変化と関係付けてとらえ、自分の考えをまとめることができる。 【発言・記録】</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本時のまとめを生かして、一人一人がしっかりと記述できるように支援する。 ・ 児童の理科学的な表現力や考察力を高めるため、本時のまとめとつなげて、考えさせる。 ・ 児童の発表から、全体で共通理解する。 ・ バイメタルを利用した実験で、金属が熱せられて変化する様子を観察させる。 ・ 次時は、単元全体をまとめることを伝える。