

気象とその変化

本単元で育成する資質・能力

問題解決能力、 論理的思考力

■指導と評価の構想

(1) 単元について (生徒観・単元観・指導観)

学習前の子ども

〈資質・能力面〉

*B・C:本校で目指す資質・能力分類

B 問題解決能力 (課題発見・解決能力・情報活用能力)

平成 28 年度広島県「基礎・基本」定着状況調査の理科の地学領域に関わる問題において、タイプⅠの平均通過率が 75.0%であるのに対して、タイプⅡの平均通過率は 45.8%であった。この結果から、地震計の記録の読み取りや基本的な知識の習得については概ね定着しているが、それらを活用して問題解決の方法を科学的な表現を用いて説明することに課題がある。

C 論理的思考力 (整理分析力・建設的批判能力)

平成 28 年度広島県「基礎・基本」定着状況調査の生徒質問紙では、「理科の授業では、観察や実験の結果から、どのようなことがわかったかを考えています。」の問いに対して、肯定的回答は 62.5%であり、根拠となることから関連付けて答えていなかったりしていると考えられる。このことから、タイプⅡのような、学習した知識・技能を活用する問題に課題がある。

科学的な見方や考え方

上記のように課題と既習事項を関連付けたり、筋道を立てて考えたりする論理的思考力に課題がある。

学習後の子ども (目標)

〈資質・能力面〉

*B・C:本校で目指す資質・能力分類

B 問題解決能力 (課題発見・解決能力・情報活用能力)

課題解決の手順や方法を考えたり、課題に応じて既習事項 (科学的用語、表、グラフ) を選択したりすることができる。

C 論理的思考力 (整理分析力・建設的批判能力)

科学的用語などの既習事項、収集した情報等を根拠に筋道を立てて考え、答えを導き出すことができる。

科学的な見方や考え方

課題と既習事項を関連付けたり、筋道を立てて考えたりすることができる。

〈学習材について〉

- 結露の発生は、雲のでき方と同義であり、水蒸気が凝結する条件を学んでいくことで、日常生活の課題である結露の防止策を考察することができるようになる。
- 水蒸気量と温度のグラフの読み取り方を学ぶことで、湿度の求め方や露点の理解につながり、それらを活用することで日常生活の課題を解決できるようになる。

本単元で育成する教科の本質

天気の変化が主として大気中の水の状態変化と大気の動きによって引き起こされることを理解するとともに、気象現象の起こる仕組みと規則性について理解する。

思考スキルを活用した学習過程の工夫

(1) 課題発見・課題設定

- ・結露は人間の住まいに甚大な被害を与え、健康を害する原因になることを押さえる。生活アドバイザーになったつもりで、これから学ぶことを根拠として、結露の生じる理由を説明するとともに結露の具体的な防止策を提案することを課題とする。
- ・思考スキルとしては「比較」、ツールとしては「表」を用い、結露の有無による住まいへの被害と健康への害を比較させる。

(2) 情報収集、情報の整理分析

- ・空気中の水蒸気の凝結を調べる実験から、霧の発生には温度が影響していることを見いださせる。思考スキルとしては「関係付け」、ツールとしては「グラフ」を用い、水蒸気の凝結と温度の関連付けをさせる。
- ・教室内の空気中の露点を調べる実験から、空気中に含まれる水蒸気量が推定できることを見いださせる。
- ・思考スキルとしては「比較」「関係付け」、ツールとしては「グラフ」を用い、水蒸気の凝結と関連付けさせる。
- ・上昇する空気中で水滴がどのようにしてできるかを見いださせる。
- ・思考スキルとしては「関係付け」、ツールとしては「図」を用い、断熱膨張と水蒸気の凝結を関連付けさせる。

(3) まとめ・創造・表現

- ・霧が発生する条件を見だし、霧のでき方を考え、自分の考えをまとめ表現させる。
- ・思考スキルとしては「関係付け」、ツールとしては「表」「グラフ」「図」を用いる。
- ・表、グラフ、図から事象を説明できるようにさせる。(総合的な学習の時間との関連)

(4) 実行 (総合)

- ・生活アドバイザーとして家の人に、結露ができる条件の有無を根拠に科学的用語を用いながら説明させるパフォーマンス課題に取り組ませる。
- ・思考スキルとしては「比較」「関係付け」、ツールとしては「絵」を用い、結露ができる条件の比較、温度・湿度との関連付けをさせる。

(5) 振り返り

- ・ねらいに対して本単元で学習したこと、育成する力について、ワークシートの振り返り欄に書かせる。

(2) 評価について

○ 資質・能力に係るルーブリック評価（「自分を創る」マップによる ～小中9年間の学びの中で～）

領域・能力	1 (妨害・怠惰)	2 (規律)	3 (自立)	4 (貢献)	5 (幸福)
自己の生き方 価値観 倫理観	自分のまわりを否定的に見て、学ぼうとしない。 自分の快・不快を基準に生きている。 目の前の相手や社会が必要としていることを知ろうとしない、あるいは知っても行動に移さない。	ひと、もの、ことから学んでいく。 人生を誠実に生きようとする。 (夢を持つ) 目の前の相手や社会が必要としていることを知り、やらなければならないことを行う。	あらゆるひとから、あらゆるものから、あらゆることから学んでいく。 知的好奇心を持ち、人生を前向きに、誠実に生きようとする。 (夢を語る) 目の前の相手や社会が必要としていることを知り、やらなければならないことをやり遂げる。	あらゆるひとから、あらゆるものから、あらゆることから自分を高めるために学んでいく。 知的好奇心を絶やさず、人生を前向きに、誠実に生きようとする。 (志を抱く) 目の前の相手や社会が必要としていることを感じ取り、やらなければならないことをやり遂げる。 (使命感)	あらゆるひとから、あらゆるものから、あらゆることから素直な気持ちで豊かに学んでいく。 (柔軟性、自己理解・他者理解) 知的好奇心を絶やさず、人生を前向きに、誠実に、豊かに生きようとする。 (高い志に向かって) 目の前の相手や社会が必要としていることを感じ取り、人がやらないこと、やりたがらないことであってもやり遂げる。 (高い使命感)
B (問題解決能力)	課題に対し、習得した知識技能を活用しない。また、解決のための学習に取り組みない。	課題に対し、習得した知識を活用し、解決のための技能を学びながら、解決に向かって学習を進められる。	課題を見つけ、これまでに習得した知識や技能を活用し、解決に向かって協働による学習を進めることができる。	自ら課題を見つけ、これまでに習得した知識や技能を活用したり、必要な情報を収集したりして、解決に向かって協働による学習を進めることができる。	自ら課題を見つけ、これまでに習得した知識や技能を活用したり、新たに習得したりしながら、協働による最善解や納得解に向かって修正しながら学びを深めていくことができる。
C (論理的思考力)	情報を比較したり、関係付けたりして、理由を挙げて、結論を導き出すことができない。	情報を比較したり、関係付けたりして、理由を挙げて、結論を導き出すことができる。	必要な情報を抽出、整理分析し、根拠や証拠を明確にして結論あるいは判断を導き出すことができる。	必要な情報を抽出、整理分析したり、仮説を立て検証したりする等、根拠や証拠を明確にして、結論あるいは判断を導き出すことができる。	必要な情報を抽出、比較、整理したり、仮説を立て検証したりする等、根拠や証拠を明確にして、最善解や納得解に向け、結論あるいは判断を導き出すことができる。



評価	S (十分満足できると判断される)	A (概ね満足できると判断される)	評価方法
B (問題解決能力)	課題解決の手順や方法を考えたり、課題に応じて効果的な既習事項を選択したりすることができる。	課題解決の手順や方法を考えたり、課題に応じて既習事項を選択したりすることができる。	行動観察・発言・ワークシート・振り返り
C (論理的思考力)	既習事項、収集した情報等を根拠に筋道を立てて考え、答えを導き出し、説明することができる。	既習事項、収集した情報等を根拠に筋道を立てて考え、答えを導き出すことができる。	行動観察・発言・ワークシート・振り返り

○ 理科の評価について

評価規準	評価方法
自然事象への関心・意欲・態度 ・ 空気中の水の状態変化に対して自分で課題を発見し、その課題をワークシートに書き写そうとする。 ・ 雲が発達するときの雲の変化を考えようとする。	発言 ワークシート 行動観察
科学的な思考・表現 ・ 霧が発生する条件を見だし、霧のでき方を考え、自分の考えをまとめ表現している。 ・ 雲が発生する条件を見だし、雲のでき方を考え、自分の考えをまとめ表現している。 ・ 結露のでき方を考え、その対策について自分の考えをまとめ表現している。	発言 ワークシート 行動観察
観察・実験の技能 ・ 露点を正しく測定する等、基本的な技能及び結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	発言 ワークシート 行動観察
自然事象についての知識・理解 ・ 水蒸気を含んだ空気から水滴が現れるしくみについて理解し、知識を身に付けている。 ・ 湿度の意味を理解し、知識を身に付けている。 ・ 太陽のエネルギーがかかわりながら、地表付近の水が状態を変えて循環していることを理解し、知識を身に付けている。	発言 ワークシート

(3) 指導計画 (全9時間)

次	主な学習内容	活用するスキル	評価	
			評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 規準 (評価方法)
<p>パフォーマンス課題</p> <p>11月11日(水)の夕食時に、家の人から「これからの季節は家の窓の結露がひどくなるので困るのよ。毎朝窓のサッシを雑巾で拭くのも大変だし・・・何か少しでも結露を防ぐ良い方法はないかしら。」と相談をもちかけられました。生活アドバイザーになったつもりで、理科の授業で学んでいることを根拠にして結露の生じる理由を説明するとともに、結露を防ぐための具体策を家の人に提案してみましょう。</p>				
一 (1)	<p>○ 空気中の水の状態変化に対して自分で課題を発見し、その課題をノートに書き表す。</p> <p>・霧の発生や窓の結露の発生をもとに、空気中の水の状態変化に関する課題に興味をもって見いだす。(1)</p> <p style="text-align: right;">課題設定</p>	比較	<p>空気中の水の状態変化に対して自分で課題を発見し、その課題をワークシートに書き表そうとする。【関】</p> <p>(ワークシート)</p>	A (自律的活動能力) (行動観察・ワークシート)
二 (2)	<p>○ 霧の発生には温度が関係していることを見だし、霧のでき方を考え、自分の考えをまとめ表現する。</p> <p>・空気中の水蒸気の凝結を調べる実験から、霧の発生には温度が影響していることを見いだす。(1)</p> <p>情報収集1 まとめ・創造・表現1</p>	関係付け	<p>霧が発生する条件を見だし、霧のでき方を考え、自分の考えをまとめ表現している。【思・表】</p> <p>(発表・ワークシート)</p>	B (問題解決能力) (行動観察・ワークシート) D (コミュニケーション能力) (話し合い活動)
	<p>○ 空気中の水蒸気が凝結するしくみを理解する。</p> <p>・気温の変化により、霧が発生したり消えたりすることを理解する。(1)</p>	比較 関係付け	<p>水蒸気を含んだ空気から水滴が現れるしくみに関わる知識を身に付けている。【知・理】</p> <p>(ワークシート)</p>	C (論理的思考力) (行動観察・ワークシート)
三 (2)	<p>○ 教室の空気の露点を調べ、教室の空気1m³中に含まれる水蒸気量を実験から調べる。</p> <p>・教室内の空気の露点を調べ、空気中に含まれる水蒸気量を推定する。(1)</p> <p style="text-align: right;">情報収集2</p>	比較 関係付け	<p>露点を正しく測定する等、基本的な技能及び結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。【技】</p> <p>(ワークシート)</p>	B (問題解決能力) (行動観察・ワークシート)
	<p>○ 湿度の求め方を理解する。</p> <p>・湿度が変化するしくみを理解</p>	関係付け	<p>湿度の意味を理解し、知識を身に付けている。【知・理】</p>	C (論理的思考力) (行動観察・ワークシート)

	する。(1)		(ワークシート)	-ト)
四 (2)	○ 雲が上空に向かって発達する理由を考えようとする。 ・上昇する空気中で水滴がどのようにしてできるかを見いだす。(1) 情報収集3	関係付け	雲が発達するときの雲の変化を考えようとしている。 【関】 (ワークシート)	C〈論理的思考力〉 (行動観察・ワークシート)
	○ 雲が発生する条件を見だし、雲のでき方を考える。 ・空気が膨張すると温度が下がることから雲のでき方を考える。(1) まとめ・創造・表現2	比較 関係付け	雲が発生する条件を見だし、雲のでき方を考え、自分の考えをまとめ表現している。 【思・表】 (発表・ワークシート)	C〈論理的思考力〉 (行動観察・ワークシート) D〈コミュニケーション能力〉 (話し合い活動)
五 本時 (1)	○ 結露が生じる理由を説明し、それをもとに結露を防ぐ具体策を考える。 ・パフォーマンス課題の結露のでき方とその対策について考え、発表する。(1) 実行 振り返り	比較 関係付け	結露のでき方を考え、その対策について自分の考えをまとめ、表現している。 【思・表】 (発表・ワークシート)	C〈論理的思考力〉 (行動観察・ワークシート) D〈コミュニケーション能力〉 (話し合い活動)
六 (1)	○ 太陽光のエネルギーがかかりながら、地表付近の水が状態を変えて循環していることを理解する。 ・水が地球上をどのようにめぐってきたかを考え、地表付近の水の循環について考える。(1)	比較 分類	太陽光のエネルギーがかかりながら、地表付近の水が状態を変えて循環しているという知識を身に付けている。 【知・理】 (ワークシート)	A〈自律的活動能力〉 (行動観察・ワークシート)

■本時の展開

○ 本時の目標

窓ガラスの結露のでき方を考え、その対策について自分の考えをまとめ、表現する。

○ ルーブリック評価

評価	S	A	B (Aに達していない) と判断される生徒への手立て
期待する姿	根拠を示して結露を防止するための具体策を書き、他者に説明し、質問に答えることができる。	根拠を示して結露を防止するための具体策を書き、他者に説明することができる。	前時までの学習を振り返らせたり、キーワード群を見直させたりして根拠を見付けさせる。

○ 学習の展開

	学習活動	◇指導上の留意点 ◆Bと判断される生徒に対する手立て	具体の評価規準 (評価方法)
つかむ	<ul style="list-style-type: none"> ○課題についての情報を収集・整理し、見通しをもつ。 ○パフォーマンス課題と実際の結露の様子とその被害を確認する。 ○単元で学んできたことを想起させる。 ○今まで学習した内容を使えば、課題が解決できるという見通しをもつ。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇モニターを使用し、画像で確認させ、結露は人間の住まいに甚大な被害を与え、健康を害する原因になることを押さえる。 ◇授業で学んできたことを、生徒の振り返りをもとに、発表させ、確認させる。 ◇〈活用させたい知識(概念)〉 <ul style="list-style-type: none"> ・水は温度変化により、固体・液体・気体と姿・形を変えていき、状態変化をする。 ・空気中の水蒸気が冷やされて水滴に変わるときの温度を露点という。 	
	○本時のめあてを確認する。		
	結露が生じるときと生じないときを比べることで、結露が生じる理由について説明し、それをもとに結露を防ぐ具体策を考えよう。		
考える・深める	<ul style="list-style-type: none"> ○課題に取り組み、交流する。 ○結露が生じる理由と、結露を防ぐ具体策の絵を考え、説明する。 <ul style="list-style-type: none"> ①個人思考 ②班で交流 ③全体交流 ○結露を防ぐ具体策について条件の何に注目したのかを明確にさせるための切り返しの質問をする。 ○全体交流の後、日常生活で使われている結露対策グッズを紹介する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◇今まで学習した内容を根拠に考えさせ、ワークシートに記述させる。 ◆キーワード群を見直し、根拠を見付けさせる。 ◇飽和水蒸気量のグラフと関連付けながら説明させる。 ◇班の考えを絵で表現し説明させる。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">【使う思考スキル：比較・関係付け 思考ツール：絵】</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ◇みんなに分かりやすい絵を描かせる。 ◇説明のキーワードを入れさせる。 ◆班で出た意見をワークシートに記述させる。 ◇班の中での意見交流や全体交流の場での修正箇所は消しゴムを使わず、友達の意見は④、同じ意見は⑤という記号を使ってメモをとらせる。 ◇班員全員で役割分担して発表させる。 ◇結露が生じる時と生じない時を、きちんと分けて言わせる。 ◇〈活用させたい「手立て」や「すべ」〉 <ul style="list-style-type: none"> ・個人思考から班の中で意見交流するとき、自分の意見と他の人との意見を比較し、自己のものを修正させる。 ・班の中での意見交流や全体交流の場では、自分の考えと比較しながら同じ所、違う所を意識し、メモをとりながら聞く。 ◇結露を防ぐ具体策について「その方法は、どの条件に注目したの。」などと切り返し発問をする。 ◇空気の入った窓ガラス用断熱シートや窓サッシに貼る結露防止テープ、2重サッシなど、結露対策グッズの実物を確認させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・結露のでき方を考え、その対策について自分の考えをまとめ、表現している。(行動観察・ワークシート)

まとめ	○本時のまとめをする。		
	<p>〈期待するまとめの例〉</p> <p>窓ガラスに結露が生じる理由は、室外の冷たい空気がガラスを冷やし、そのガラスによって室内の空気が冷やされ、露点に達し、飽和水蒸気量を越えてしまった分の水蒸気が水滴となってガラスの内側につくからです。</p> <p>結露を防ぐための具体策として、「窓にシートを貼る」「窓ガラスを2重にする」などの方法があります。なぜならば、窓にシートを貼ったり、窓ガラスを2重にしたりすれば、室内の空気が冷やされたガラスに接触することなく、室内の空気が冷やされず、露点に達することを防ぐことができるからです。</p>		
	○本時を振り返り、次時につなげる。		
<p>〈期待する振り返りの例〉</p> <p>今日は窓ガラスに結露の生じる理由と結露を防ぐ具体策について考えました。私は「結露が生じる理由」のところ「露点」ということばを書き加えました。その理由は、窓ガラスに結露が生じる説明をするのに「露点」ということばが必要だし、私の説明文には抜けていたからです。</p>			