

## 第6学年 学力向上のための学習指導案（理科）

日 時 平成29年4月21日（金） 第6校時  
場 所 越知小学校 理科室  
対象学年 6年 35名  
指 導 者 西川 志津

### 1. 研究主題に向けての課題

前年度の研究を受け、本校では学習リーダーを中心に、学び合いの質を高めるということを目的として今年度取り組んでいくことになった。そこで、学び合いの中でどんな手立てを行えば、児童同士の交流に深まりが出るのかを考えて、授業構成を行うことにした。

### 2. 単元名 「物の燃え方と空気」（東京書籍 6年）

### 3. 単元の目標

- 物（植物体）を燃え続けさせるにはどうしたらよいかに興味をもち、物が燃えるのに必要な物や物が燃えた後の空気の変化を、見通しをもって調べることができるようにする。
- 空気中の酸素には物を燃やす働きがあり、物が燃えると空気中の酸素の一部が使われて二酸化炭素ができることを捉え、物の燃焼と空気の性質や組成の変化を関係付け、物の質的变化について推論しながら捉えることができるようにする。

### 4. 単元の評価規準

A 自然事象への 関心・意欲・態度	B 科学的な思考・表現	C 観察・実験の技能	D 自然事象についての 知識・理解
①日常生活での物が燃える現象に興味をもち、進んで瓶の中のろうそくを燃え続けさせる方法を考え、試そうとしている。 ②物が燃える前と燃えた後の瓶の中の空気の変化に興味をもち、進んで瓶の中の空気について調べようとしている。	①物が燃え続けるには、絶えず空気が入れ替わる必要があると考え、自分の考えを表現している。 ②実験結果を基に、物が燃えると空気中の酸素の一部が使われて二酸化炭素ができると考え、自分の考えを表現している。	①窒素、酸素、二酸化炭素を瓶に捕集し、どの気体に物を燃やす働きがあるかを調べ、記録している。 ②物を燃やす前と燃やした後の、空気中の酸素や二酸化炭素の変化を、石灰水や気体検知管を正しく使って調べ、記録している。	①物が燃え続けるには空気が必要であり、空気中の酸素には、物を燃やす働きがあることを理解している。 ②物が燃える時には、空気中の酸素の一部が使われて二酸化炭素ができることを理解している。

### 5. 単元設定の理由

#### (1) 学習指導要領を受けて

この単元は、学習指導要領の下記の内容を受けて設定したものである。

#### A 物質・エネルギー (1) 燃焼の仕組み

物を燃やし、物や空気の変化を調べ、燃焼の仕組みについての考えをもつことができるようにする。

ア 植物体が燃える時には、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができること。

本内容は、「粒子」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「粒子の存在」、「粒子の結合」にかかわるものであり、中学校第1分野「(4) 科学変化」の学習につながるものである。

ここでは、物の燃焼の仕組みについて興味・関心をもって追究する活動を通して、物の燃焼と空気の変化とを関係付けて、物の質的变化について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、燃焼の仕組み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。

ここで扱う植物体は、子どもたちの身近なものであり、燃焼の様子を観察しやすい木片や紙を扱う。また、植物体が燃える前後の空気の性質を調べるためには、石灰水を使用する。燃える前の空気は物を燃やす働きが

あり石灰水を白濁させないが、燃えた後の空気は物を燃やす働きがなく石灰水を白濁させる性質を活用する。さらに、酸素や二酸化炭素の割合が変化していることをとらえるようにするためには、気体検知管を使用し、測定をし、より科学的な検証を行う。

指導に当たっては、生活の中で物を燃やす体験が少ない現状を踏まえ、物が燃える現象を十分に観察できるような場面を設定する。また、物が燃える際に、酸素が使われ二酸化炭素ができることを気体検知管や石灰水などを用いて調べ、その結果を図や絵、文を用いて表現できるようにする。なお、燃焼実験の際には、加熱方法、気体検知管の扱い方などについて安全に配慮するように指導する。

本時では、前時の実験結果や既習事項、体験を基に、ろうそくを燃やし続けられる方法について推論する。その後、結果を踏まえて考察する際に物が燃え続ける時と物が燃えない時のそれぞれの共通点を考えることで、物が燃え続ける条件を捉えることができるようにする。

(2) 児童の実態

本学級の児童は、理科の授業においては、実験や観察といった活動はとても意欲的に行うことができる。また、自分の予想や考えを発表したりすることはよくできている。しかし、県版学力テストの結果を見ると、実験器具の操作方法やそれぞれの物の性質についての理解、科学用語を使っての説明などがまだ課題であることが分かる。また、児童のアンケートからも、「理科が好き・どちらかと言えば好き」は77%、「実験・観察が好き」の項目は80%と高い割合を示している。しかし、次の2項目については苦手意識を持っている児童が見られる。一つ目は、「自分の考えをノートに書くことが好き・まあまあ好き」の項目は58%となっている。二つ目は、「自分の考えを伝えることがまあまあ好き・好き」の項目は68%となっている。この2点を重点的に底上げできるようにしていきたい。

(3) 研究主題との関連

『主体的・対話的な学びを通して、練り合いが深まる授業指導の実践』という研究主題を受け、理科においても問題解決的な学習を行う中で、ペア学習やグループ学習といった話し合い活動を中心に、教科リーダーが授業を進めていけるように取り組んでいる。授業の課題においては、児童が疑問に思ったことを次時の授業への課題につなげていけるようにし、結果が分かるだけでなく、なぜそのようなことが起こるのかということも児童の中から出せるような教師側の切り返しをすることで、理解を深めていきたい。

本時では、まず前時で行った活動を振り返る。課題を考え、予想し、実験を行い検証する。結果から分かったこと(考察)をノートに書く。話し合い活動の際には、各班の結果を物が燃えた時と燃えなかった時に分類して掲示したり、キーワードを提示したりすることで、友達の考えが分かるようにさせたい。また、物が燃える時と燃えない時のそれぞれの共通点を出し合いながら話し合いを充実できるようにしていきたい。まとめの場面では、児童が自分の言葉でまとめられるようにリード文を提示するようにしたい。

6. 指導と評価の計画 (全8時間 本時 2/8)

	学習活動	児童の意識の流れ	評価規準 (評価方法)	評価規準			
				関	思	技	知
第一次 物が燃え続けるには	1 ・物を燃やし続けるにはどうすればよいかを考え、話し合う。	・木などが燃えるときには、赤色やオレンジ色の炎が出る。 ・燃えるものが多いときによく燃える。 ・燃やすものに隙間があるとよく燃える。 ・燃えるものが無くなると火は消える。 ・空気が入らないと燃えないのかな。	・日常生活での物が燃える現象に興味をもち、進んで瓶の中のろうそくを燃え続けさせる方法を考え、試そうとしている。(発言・行動観察)	①			

	2 (本時) ・ 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>集気瓶の中でろうそくを燃やし続ける方法を調べ、物が燃え続けるためには空気が必要であることをまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>火がどんどん小さくなって消えた。</li> <li>どうして火が消えたのかな。</li> <li>燃えることと空気が関係しているのかな。</li> <li>空気を閉じ込めないようにしてみよう。</li> <li>空気はいつも入れ替えないと火が消えてしまう。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物が燃え続けるには、絶えず空気が入れ替わる必要があると考え、表現することができる。(発言・記録)</li> </ul>		①	
第二次 物を燃やす働きのある気体	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>窒素、酸素、二酸化炭素のうち、物を燃やす働きがある気体はどれかを調べ、まとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気の中にはどんな気体が混ざっているのかな。</li> <li>窒素、酸素、二酸化炭素があるんだね。</li> <li>空気の中の何かが無くなると、火が消えるのかな。</li> <li>集気びんにふたをすると、火が消えたのは、酸素が無くなったからだね。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>窒素、酸素、二酸化炭素を瓶に捕集し、どの気体に物を燃やす働きがあるかを調べ、記録している。(行動観察・記録)</li> <li>物が燃え続けるには空気が必要であり、空気中の酸素には、物を燃やす働きがあることを理解している。(発言・記録)</li> </ul>		①	①
第三次 空気の変化	5 ・ 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>物が燃える前と物が燃えた後とで空気はどう変わるか、石灰水や気体検知管で調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ろうそくが消えたことで、中の空気に変化が起きたのかな。</li> <li>空気の中の何かが変化したから、火が消えたのだと思う。</li> <li>どのように変化したのか調べてみたい。</li> <li>二酸化炭素や酸素について調べられると思うよ。</li> <li>燃えた後の空気を石灰水に通すと、白く濁ったことから、二酸化炭素が多く含まれていることが分かった。</li> <li>気体検知管で調べると、物が燃えた後、酸素が減っていたことが分かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物が燃える前と燃えた後の瓶の中の空気の変化に興味をもち、進んで瓶の中の空気について調べようとしている。(発言・記録)</li> <li>物を燃やす前と燃やした後の、空気中の酸素や二酸化炭素の変化を、石灰水や気体検知管を正しく使って調べ、記録している。(行動観察・記録)</li> </ul>	②		②
	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果をもとに、物が燃えると、二酸化炭素ができることをまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ろうそくが燃えると、空気中の酸素が減って、二酸化炭素が増えたね。</li> <li>集気びんの下と上に隙間を開けた時、ろうそくを燃やし続けることができたのは、下の隙間から酸素を多く含む空気が入り続けたからだ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果を基に、物が燃えると空気中の酸素の一部が使われて二酸化炭素ができると考え、自分の考えを表現している。(発言・記録)</li> <li>物が燃える時には、空気中の酸素の一部が使われて二酸化炭素ができることを理解している。(発言・記録)</li> </ul>	②		②
	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>物が燃えるときの空気の働きについて、学習したことを科学新聞にまとめる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの学習を振り返り、物の燃え方と空気の変化について科学新聞にまとめることができる。(発言・記録)</li> </ul>	① ②		

## 7. 本時の構想

### (1) 目標

- 瓶の中でろうそくを燃やし続ける方法を調べ、物が燃え続けるには、絶えず空気が入れ替わる必要があると考え、自分の考えを表現することができる。

### (2) 学びを深める手立て

- 物が燃え続ける時と燃えない時とに分類し、それぞれに共通している条件を考えさせる。

(3) 言語活動によって身につけさせたい資質・能力

○既習事項をもとに、科学事象について推論したり、自分の考えを表現したりできる力をつける。

(4) 展開

学習過程	学習活動	○教師の働きかけ ◇評価 (方法)	科学用語
導入 課題設定 (3分)	1. 前時を振り返る。	○前時のろうそく実験の結果を振り返らせ、本時の課題を考えさせる。	集気びん ろうそく 燃え続ける 空気 空気の動き
自力解決 (5分)	2. 予想を考え、ノートやシートに書く。 ・ノートには言葉で、シートにはどんな方法があるのか図で書く。 ・予想した実験方法を出し合う。	○前時の実験を想起させ、それをもとに実験方法を考えさせる。 ○友だちと話してよいことを伝え、予想を書きにくい児童への手立てとする。 ○各班の実験方法を説明させる。	
班活動 (12分)	3. 実験方法を知り、実験する。	○「燃え続ける」の定義を確認しておく。 ○注意点を伝え安全に気を付けて実験を行うようにさせる。 ○各班で担当を決め、協力して実験をさせるようにする。	
(5分)	4. 実験結果を記録し、考察する。 ・開けるところが狭いと少ししか燃えずに、すぐ消える。 ・上と下を半分ぐらい開けるとろうそくはずっと燃えているね。 ・下だけ開けても、すぐに消えるね。	○自分の班の結果から考察を書かせる。早く終わったら、他の班の結果からも分かることを書かせる。 ○キーワードを提示する。 ○予想との違いも見るようにさせる。 ○実験結果から気付いたこともノートに書くようにさせる。	
集団解決 (7分)	5. 全体で意見を出し合い、考えを深める。 ・共通していることは、空気が下から上に動いて瓶から出ていること。 ・下だけ開けて上を閉じているものは消える。 ・上だけ開けているものは燃え続けた。	○各班の実験結果をボードに書かせ、全体に見えるように掲示する。 ○ボードを見て燃え続ける時の共通点を出させるようにする。 ○下だけ開けて上を閉じているものが消える理由を考えさせる。	
価値の共有 (5分)		◇物が燃え続けるには、絶えず空気が入れ替わる必要があると考え、表現することができる。(発言・記録) ○キーワードを使用するようにさせる。	
結論 (まとめ) (5分)	7. 結論(まとめ)を書く。		
振り返り (3分)	8. 各自で学習を振り返る。		

㊦ 集気びんの中のろうそくを燃やし続けるには、どうしたらよいか考えよう。

㊦ 物が燃え続けるには、空気の通り道をつくり、中の空気が入れ替わらないといけない。

【準備物】 ろうそく、粘土、底のない集気瓶、ふた、線香、火を使うときの道具

(5) 評価の視点

- ①話し合い活動により、児童の学びが深まったか。
- ②本時のねらいは達成できたか。
- ③自分の学びを振り返り、自覚することができているか。

〈本時の評価規準〉

・物が燃え続けるには、絶えず空気が入れ替わる必要があると考え、表現することができる。

評価	評価規準	学びをみとるキーワード
A	実験結果を空気の入れ替わりと関係付けて考え、表現している。	空気の出入り・空気の入れ替わり 空気が通る道
B	物が燃え続ける場合について、空気の流れと関係付けて考え、表現している。	空気が流れる・空気が動く・空気が入る
C	物が燃え続けるには空気と関係付けて考え、表現している。	上記のキーワードがない

8. 研究協議の視点

○物が燃え続けるための条件について、自分の考えを表現することができていたか。

9. 板書計画

4/21

④ 集気びんの中のろうそくを燃やし続けるには、どうしたらよいか考えよう。

⑤




- ・上のふたを開ける。
- ・下だけ開ける。
- ・上と下両方を開ける。

⑥

- ・開けるところが狭いと少ししか燃えずに、すぐ消える。
- ・上と下を半分ぐらい開けるとろうそくはずっと燃えている。
- ・下だけ開けても、すぐに消える。

⑦

ふたを開ける    下だけ開ける    上下両方開ける

⑧

- ・共通していることは、空気が下から上に動いて瓶から出ていること。
- ・下だけ開けて上を閉じているものは消える。空気が出ていくところがないから。
- ・上だけ開けているものは燃え続けた。下が閉まっているのに燃えるのは、上から空気が入って、上から空気が出るから。

⑨ 物が燃え続けるには、空気の通り道をつくり、中の空気が入れ替わる必要がある。

⑩

1班

燃え続ける  


消える  


燃え続ける  


2班

燃え続ける  


消える  


燃え続ける  


3班


燃え続ける  


消える  


燃え続ける  


4班

燃え続ける  


消える  


燃え続ける  


5班

燃え続ける  


消える  


燃え続ける  


6班

燃え続ける  


消える  


燃え続ける  


7班

燃え続ける  


消える  


燃え続ける  


8班

燃え続ける  


消える  


燃え続ける  


9班

燃え続ける  


消える  


燃え続ける  


キーワード

- 集気びん
- ろうそく
- 燃え続ける
- 空気
- 空気の動き

## 10. 授業後の研究協議より

### 研究協議の視点

○物が燃え続けるための条件について、自分の考えを表現することができていたか。

### 《ワークショップの意見から》 ●課題 →改善策

- 児童の発言に理由をつけての説明がなかった。
- 全員の考えの吸い上げが十分ではなかった。
- 予想—考察の流れ（予想場面の根拠、考察場面での予想した考えを生かすこと）が弱かった。  
→予想した理由を言わせる。実験前に予想の分類をしておく。
- 意見は出ているが、深まりがない。  
→「燃える（火が喜ぶ）空気」と「燃えない（火が嫌がる）空気」があることへの気づきから深める。  
「何と何が入れ替わるのか」児童の言葉で発言させる等、深い学びに向けての教師の介入が必要。
- 実験があり、タイムマネジメントが大切になるが、振り返りまで時間内に実施できなかった。  
→深める時間や振り返りなどに時間が確保できるよう時間管理をしていく。
- 児童によるまとめができるようになった。  
→キーワードを使った児童によるまとめをすることで児童の学びを評価することができる。

### 《授業者の授業改善プラン》

- 予想の時に、なぜそう思うのかを言わせるようにする。
- タイムマネジメントを意識して授業づくりを行う。
- 考察は、予想と比べてどうであったかをおさえる。

### 《授業者の授業から参観者が学んだこと》

- 学習の流れ、振り返りなど児童が主体的に活動
- まなボードによる全体での考えの共有
- 3段階の評価規準表及び「学びを見取るキーワード」を設定し、児童の表現から学びを見取ることができる学習指導案を作成して研究授業を実施




## 11. 児童のノートの記述による学びの検証

評価	評価規準	学びをみとる キーワード	ノートでの見取り (出席児童：32名)	見られた記述等
A	実験結果を空気の入れ替わりと関係付けて考え、表現している。	空気の出入り・ 空気の入れ替わり 空気が通る道	9名	<u>予想</u> ：空気が通り抜けるようにするとよい <u>振り返り</u> ：空気の入れ替わり、酸素の循環、空気の行き来、入れ替わる道、空気があるだけじゃなくて進み方も必要
B	物が燃え続ける場合について、空気の流れと関係付けて考え、表現している。	空気が流れる・ 空気が動く・ 空気が入る	4名	あたたかい空気は上にいく
C	物が燃え続けるには空気と関係付けて考え、表現している。	上記のキーワードがない	11名	穴が上と下にあると消えない 燃え続けるには空気が必要
評価できない ろうそくが消えた理由が理解できていない			評価できない6名 理解できていない 2名	下をあけるだけでは、火は続かない、上を開けると火が1分以上続くと分かり、なぜ?と思いました。

**その他**：評価規準の A に達した児童の他にも、ノートの記述から授業で深い学び（知識が変わる）があったことがうかがえた児童もいた。「空気が瓶の中にあると燃えると思っていたのに消えたことに驚いた」という振り返りを書いた児童が 2 名いた。「そこを開けていたのに火が消えたので驚いた」と記述した児童が 4 名。（上と下を開けないと燃え続けないと思っていたが、）「上だけ開けても燃えたので驚いた」と書いた児童が 1 名いた。「空気があれば、火は燃える」という考え（知識）が、授業によって変容した児童がいたといえる。

## 12. 児童のノート例

4月21日(金) <sup>と</sup>くもり 20℃

課題	集気びんの中のろうそくを燃やし続けるにはどうしたらよいか考えよう。		
予想	どこかに <sup>2つ</sup> 空気穴を作れば空気がぬけるから穴をあければろうそくは、ずっと燃えると思う。2つの穴は、空気が通りぬけできるようにすればいい。		
結果	◎ろうそくが燃え続けたかどうか実験の結果を記録しよう		
	①上のふたをあける	②下をあける	③上と下をあける
			
	1分以上燃え続けた。	5秒ぐらいで消えた。	1分以上燃え続けた。
考察	空気入、たり出たりして燃え続けた 空気がいきわたらない → 消えた 燃え続けるのに必要な分の空気が入れかわらないといけない。		
まとめ	たえず空気が入れかわらないといけない。 燃え続けるのに必要な空気が入れかわらないといけない。		
ふり	今日、火が消えないためには、空気が入れかわらないといけないことがわかった。消えないためには、 <u>2つの方法</u> になっている。		

4/21