

小教研足利支部理科部会指導法研究会のまとめ

足利市立富田小学校

1 研究主題

見つける 生かす 考える 自然への新たな思いがふくらむ理科学習
～ 豊かな自然体験を通して、観察・実験の結果から
考察し表現する学習活動の展開 ～

2 研究主題について

本校は小教研理科部会の会場校として昨年度から研究を進めてきた。小教研の研究主題は県・市ともに同じ「見つける 生かす 考える 自然への思いがふくらむ理科学習」である。ただ、研究の焦点化を図るという意味からサブテーマを「豊かな自然体験を通して、観察・実験の結果から考察し表現する学習活動の展開」とした。このサブテーマは3つの視点を踏まえて設定した。1つめは、新しい学習指導要領、2つめは県・市の小教研の研究の流れ、3つめは本校の実態である。

(1) 新しい学習指導要領から

平成20年1月の中央教育審議会の答申において、各教科別の主な改善事項が示された。理科の改善の基本方針の主旨は次のようなことである。

児童生徒が知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養う。

この方針を受け、小学校理科の改善の具体的事項が述べられている。これらを児童が獲得する力という視点から整理すると次のようになる。

- ・ 身近な自然について児童が自ら問題を見だし、見通しをもった観察・実験などを通して問題解決の能力を育てること
- ・ 学習内容を実生活と関連づけて実感を伴った理解を図ること
- ・ 自然環境や生命を尊重する態度、科学的に探求する態度をはぐくむこと
- ・ 科学的な見方や考え方を養うこと

さらに学習指導要領の総則の中では、言語活動の充実が示されている。理科における言語活動の例の一つとして、「仮説を立てて観察・実験を行い、その結果を評価し、まとめて表現する。」とある。科学的に解釈する力や表現する力の育成を目指した指導の改善が求められている。

そして、理科の目標に新しく加わった文言が「実感を伴った理解」である。この文言について学習指導要領の中で次のように解説されている。

- ・ 具体的な体験を通して形づくられる理解である。
- ・ 主体的な問題解決を通して得られる理解である。
- ・ 実際の自然や生活との関係への認識を含む理解である。

これからの理科の学習指導においては、問題解決の能力や自然を愛する信条を育て、実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方をもち、表現することができるようにしていかなくてはならないと、とらえることができる。

(2) 栃・足小理の研究の方向から

栃小教研理科部会の研究主題は「見つける 生かす 考える 自然への新たな思いがふくらむ理科学習」である。栃小理では、理科学習を創造するポイントを、自然の中の疑問やきまりを「見つける」こと、自然についての経験や学びを学習や生活に「生かす」こと、自然についての問題を常に自分で「考える」こと、として研究を進めている。

足小理の研究についても県の研究と同じ方向性で進めることが確認されている。ただし、研究の焦点化を図るという意味から足小理では、本年度のサブテーマを「子どもの考えが生きる実験・観察を取り入れた授業展開」としている。

(3) 本校の実態から

教師の観察、児童のアンケート結果（20年6月実施）から本校の実態をまとめてみた。

<理科の実態調査>

- 1 理科の授業が大切だと思いますか。
- 2 理科は大人になって役に立つと思いますか。
- 3 理科はだいたいい分かりますか。
- 4 理科は好きですか。

質問に対して「はい」と答えた児童の割合（％）

学年 質問	3年生	4年生	5年生	6年生
1	14	9	9	5
2	9	9	3	8
3	56	39	56	25
4	76	70	62	25

<アンケート結果から>

理科は大切であり、大人になって役に立つと思っている児童が他教科に比べて極端に少ない。理科が好きな児童は下学年ほど多く、学年があがるにつれ、理科離れが進んでいる。理科が好きと答えた児童はその理由として、実験・観察が楽しいからということ挙げている。一方、予想・仮説を立て、実験・観察結果から分かることを考えたり、ノートにまとめたりする活動を苦手、嫌いと感じている児童が多い。また、みんなの前で発表することも苦手と感じている。

<教師の観察から>

自分の考えをみんなの前で発表したり、ノートにまとめたりすることが苦手な児童が多い。また、根拠を明らかにしながら予想したり、自分の考えを説明したりすることがうまくでき

ない児童も多い。

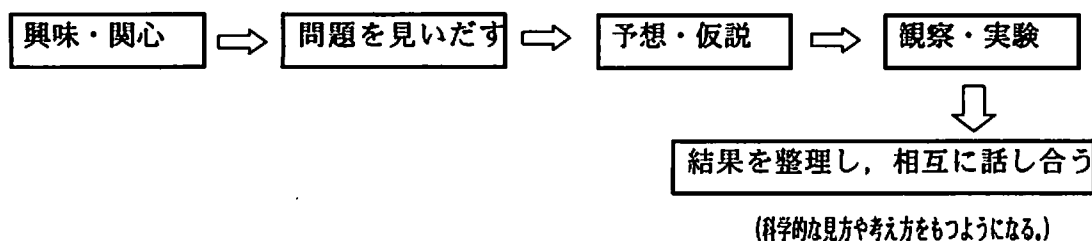
今までの授業の中で私たち教師は、児童に実験について考えさせることなく、教科書に載っている実験をそのまま行わせ、実験結果を覚えるだけの学習が展開されることが多かったのではないだろうか。例えば、教科書の問題をそのまま板書して始まる授業。指導要領に示された内容を疑問形にただけの課題を提示するだけの授業。教えなければならないことだけを前面に出した授業。こうした授業の繰り返しの結果、児童から考える力や表現する力、主体的に問題解決学習を進める力を奪っていたと考えられる。そして、児童の心の中に、「理科は実験・観察が楽しいから好き。でも、大切でもないし、あまり役にも立たない。」というイメージを作り出してしまったのかもしれない。

以上の3つの視点に基づいて設定したサブテーマで研究の焦点化を図り、児童の考察する力、表現する力を高める授業改善を進めたい。

3 研究の仮説

問題解決学習の流れの中に説明活動を位置付けることで、子どもたちの考察する力や表現する力を伸ばすことができるのではないか。

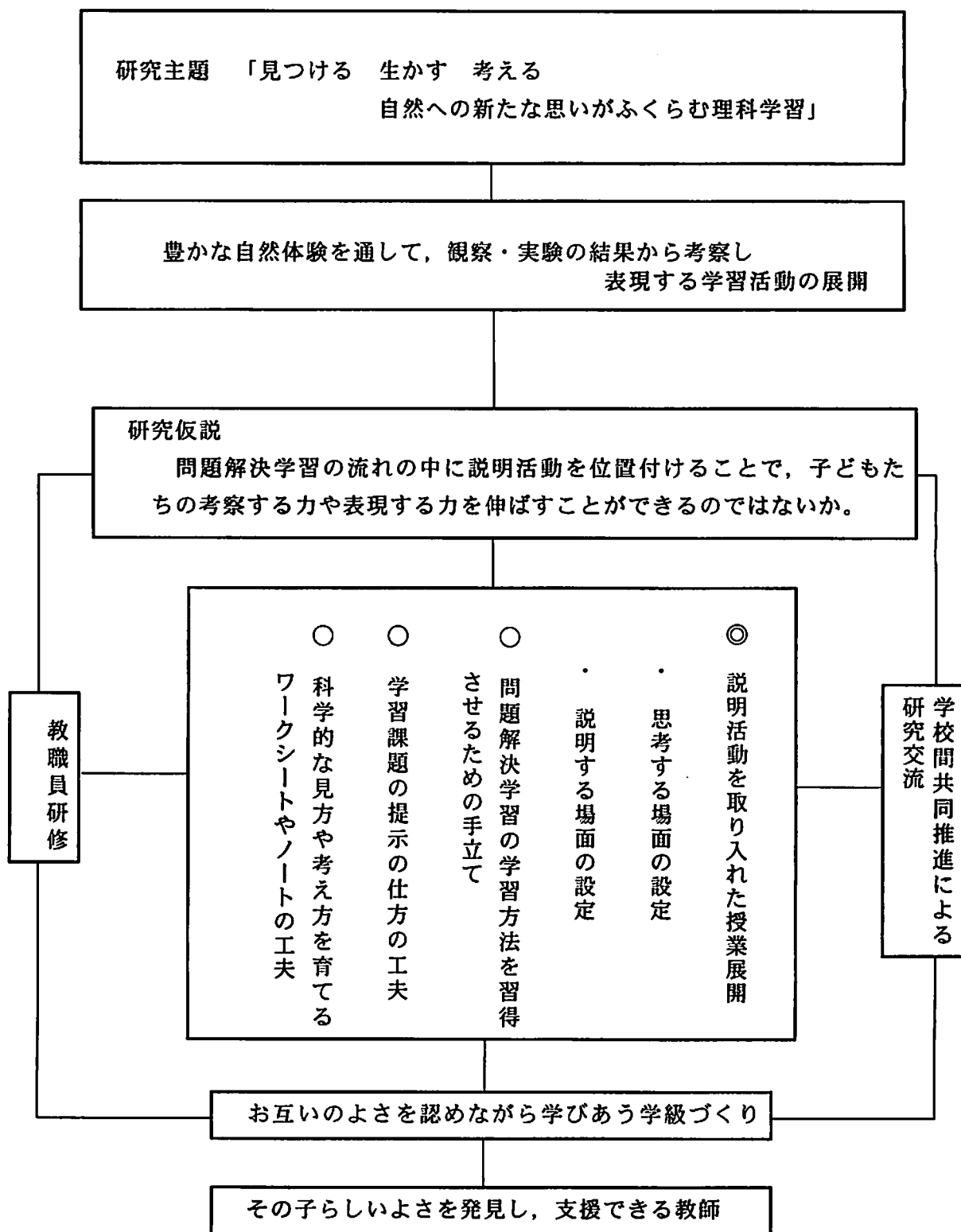
問題解決学習の過程の例として、指導要領では次のように示されている。



説明活動を行うには、自分の考えを一度整理しなくてはならない。整理することで、どこまで分かっている、どこが分かっているのかが確認できる。たとえば、隣の友達に自分の考えを簡単に話すだけの活動でも、考えを整理することは必要になってくる。話すことで、または、話す前に文や文章で書くことで、分かったつもりから本当に分かったという状態に変わる。自分の考えを整理し、文にまとめて話すという活動は考察する力を伸ばすのに有効である。さらに、観察・実験から分かったことを説明する活動では、問題解決学習の流れをしっかりと押さえ、目的意識をもった観察・実験を行わなければならない。得られた結果や予想を、仮説と照らし合わせて分かったことを整理し、説明していくことが重要になる。こうした学習は先に述べた活動以上に考察する力が必要になる。また、相手に分かってもらうための表現力も高められる。つまり、問題解決学習の流れの中に説明活動を位置づけることで考察する力や表現する力を高めることができると考えられる。そして、このことはまさに「実感を伴った理解」に結びつくものと考えられる。

4 研究の内容

(1) 研究の全体構想



(2) 授業実践

20年度は「学習課題の提示の仕方の工夫」、「問題解決学習の学習方法を習得させるための手立て」、「科学的な見方や考え方を育てるワークシートやノートの工夫」の3項目に視点を当てて授業実践を進めた。問題解決学習の学習方法を児童、教師共々学びながら進めた。そして、模型、絵、モデル図、言葉、文などを使いながら具体的なイメージをもって説明するという活動を多く取り入れた。低学年においては、国語科において表現する力や考える力を高める授業改善に取り組んだ。

ア 学習課題の提示の仕方の工夫

3年 「電気であかりをつけよう」

- ・ 回路の一部にもものを入れる実験の後半部分は、調べてみたい物を自分で考えさせ、学習課題をより強く意識づけさせる。

4年 「ものの温度とかさ」

- ・ 導入時に演示をして、学習課題への意欲付けをする。
- ・ 学習課題の文字に色をつけたり、枠をつけたりすることで課題を視覚的にとらえやすくする。学習課題を復唱するなどしてしっかり認識させる。

5年 「てんびんとてこ」

- ・ 導入時にはてんびん作りを行うなど、体験的活動を通して自分の課題を見つけたり、学習への意欲付けを図ったりする。また、シーソー遊びや身近にあるてこの利用などを想起させる。
- ・ 作業用紙には学習課題を明示し、授業開始時には本時の課題を全員で確認する。



6年 「水よう液の性質」

- ・ マローブルー液の変色の実験や塩酸がアルミニウムはくを溶かす実験を一人一人に行わせ、水溶液の不思議さに触れさせる。また、身近にある液体の表示を調べさせ、水溶液への興味・関心を高める。
- ・ 実験や調べたことをもとにして、学習計画や課題を決めていく。その際にブレーンストーミングやKJ法などを使い、自分の課題を意識させる。

イ 問題解決学習の学習方法を習得させるための手立て

3年 「電気であかりをつけよう」

- ・ 予想，計画，実験，考察，再実験，新しい課題などの流れを徹底させる。
- ・ あかりがついたときとつかないときの記録を比較することにより，回路ができるとあかりがつくことを気付かせる。
- ・ グループ学習の形態をとるが，実験は一人一人に行わせる。
- ・ 考察の場面では，グループ学習を取り入れる。グループ学習に入る前には一人一人の考えをまとめさせておく。声に出して自分の考えを説明したり，考えを文で表したりする活動を通して，思考力を育てる。

4年 「ものの温度とかさ」

- ・ 自分で立てた予想をもとにグループで実験方法を考えさせ，グループで協力して実験させる。



5年 「てんびんとてこ」

- ・ 問題解決学習の流れを繰り返し行い，学習方法を定着させる。
- ・ 問題解決学習の流れの中で自分の予想や考えをしっかりとめさせ，ペアやグループでの話し合いを通して考察を深めさせる。

6年 「水よう液の性質」

- ・ 単元の導入では，身近にある水溶液について話し合わせ，水溶液の定義や既習事項を再確認させる。予想や仮説を立てる際には根拠をはっきりさせ，見通しをもった実験や児童の考えが生かせる実験を行わせる。
- ・ ペア・グループ学習，ジグソー学習を取り入れ，自分の考えを相手に説明する活動や，一人一人が責任をもって実験に取り組み，その結果や考察を説明する活動を通して理解を深めさせる。
- ・ 実験方法を説明させる際には「～を調べるために～を行う。その結果（もし）～になれば～ということが分かる（という結論になる）」という話し方や「予想どおり～，予想と違って～，つまり，例えば」といった言葉で考えを整理させる。

ウ 科学的な見方や考え方を育てるワークシートやノートの工夫

3年 「電気であかりをつけよう」

- ・ 問題解決的な学習の流れが分かるようなワークシートを使わせる。
- ・ ワークシートをノートに貼ることで資料の整理を図らせる。

4年 「ものの温度とかさ」

- ・ 問題解決的な学習の流れを意識してノートにまとめることを習慣化させる。
- ・ 空気や水のかさに着目できるようなワークシートにする。ワークシートはノートに貼り付けられるようにし，ノートにまとめていくことで資料の整理を図る。

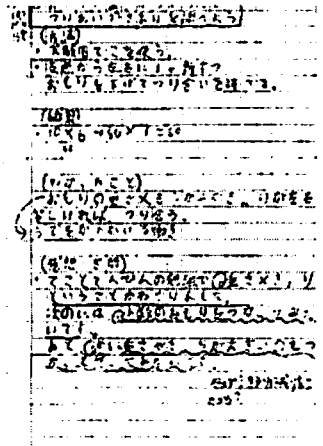
5年 「てんびんとてこ」

- ・ ノートを見開きで使い、右側に課題、予想、結果、考察、感想を書き、左に実験や観察の記録や集めた資料、ワークシートなどを整理していくようにし、課題に対しての思考の流れが分かりやすくなるようにする。

テーパー	50%
BE (g) (2000g)	30
IC	5
OK	

テーパー	50%
BE (g) (2000g)	30
IC	5
OK	

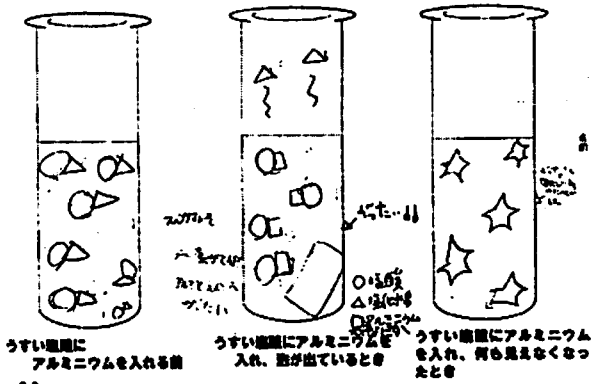
10	4
	5
	0



6年 「水よう液の性質」

- ・ 課題、問題、構想（方向と方法の決定）、行為（観察、実験）、考察・吟味といった問題解決の流れがはっきり分かるようにさせる。そのため、ノートを見開きで使わせ、左右のページに解決の方法や結果と思考の流れを分けて記入させていく。
- ・ 自分の考えを説明するのが苦手な児童には「～を調べるために～を行う。その結果もし～になれば～ということが分かる（という結論になる）。」という話し方に言葉を当てはめるようなワークシートを用意する。
- ・ 見えない部分をモデル図を使って表し、分かりやすく説明させる。

うすい塩酸の中の変化 モデル図 (見えない部分)



1年 国語「よく見てかこう」

- ・ 生き物がより身近な存在になるように、生き物と実際に触れたり見つけたりする体験をさせる。
- ・ 児童が五感を通して見つけたこと、感じたことを「見つけたカード」に絵や言葉で記録させる。
- ・ 伝える相手を常に意識させ、記録したことをもとに、文や文章を書かせる。

2年 国語「サンゴの海の生きものたち」

- ・ 児童が興味をもった海の生き物について特徴をまとめて書かせる。
- ・ 写真を活用し、よく観察させ、未知の世界である海の生き物たちについての文章の内容理解に役立たせる。
- ・ 生き物の写真や絵、大切な言葉を書いたカードを用意し、提示しながら確かな読み取りをさせる。

21年度は、1年目の研究の反省を踏まえ、研究仮説とテーマに迫るための手立ての見直しを行った。その結果、説明活動の重要性を再認識し、説明活動を取り入れた学習活動の展開を研究の柱とした。そして、思考する場面、説明する場面を授業の中に位置づけた。

ア 思考する場面

3年 「風やゴムのはたらきをしらべよう」

- ・ 風の強さによって、車が進む距離はどう変わるかを考える。
- ・ 輪ゴムを引く長さやゴムの本数を変えると、ゴムの力はどう変わるかを考える。

3年 「チョウをそだてよう」

- ・ 観察しながら羽，足，口などの付き方を考える。
- ・ 写真，実物を見て特徴に気付くようにする。
- ・ 他の児童のチョウの模型を見て自分との違いを考える。

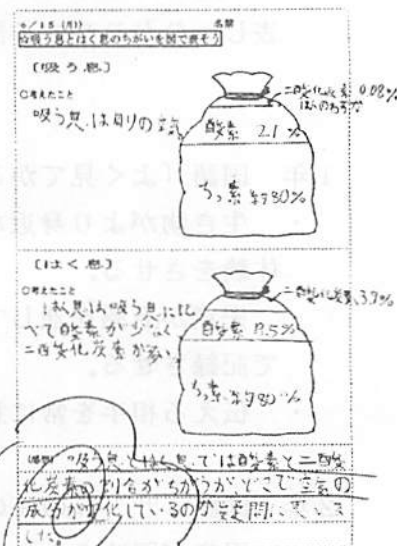


5年 「わたしたちの气象台」

- ・ 自分のグループのデータをもとに、天気による気温変化について考える。
- ・ 校舎から撮った雲の画像や自分で体感した記録をもとに気温変化について考える。
- ・ 自分なりの根拠をもった気温変化の予想を考える。

6年 「ヒトや動物の体」

- ・ 友達の実験方法と自分の実験方法の相違を比較して考える。
- ・ 実験結果や分かったことから、もっと調べたいことや知りたいことを考える。
- ・ 実験結果をもとに、吸う息とはく息のモデル図を考える。



イ 説明する場面

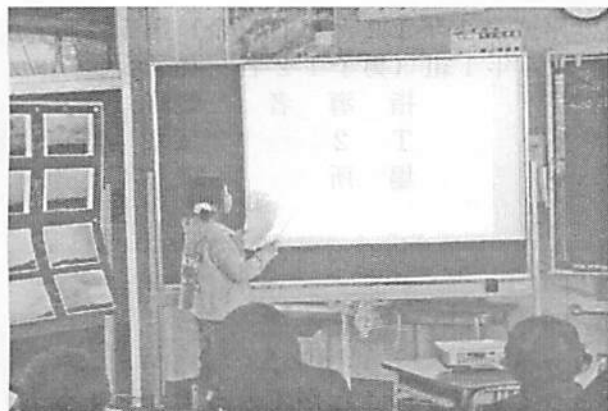
3年 「チョウをそだてよう」

- ・ チョウの模型を作り、気付いたことを自分なりの表現で発表する。
- ・ 他の児童に教えながらチョウの模型作りを手伝う。
- ・ チョウの模型を使いながらチョウの体の名称を説明する。

3年 「風やゴムのはたらきをしらべよう」

- ・ 風の強さと物を動かす力との関係をみんなに分かるように説明する。

- ・ ゴムを引く力の強さと物を動かす力の関係をみんなに分かるように説明する。



5年 「わたしたちの气象台」

- ・ データや自分で観察した情報，雲の写真などから，気温の変化の特徴を説明する。
- ・ 今日のこれからの気温の変化を理由をつけて説明する。

6年 「ヒトや動物の体」

- ・ 予想に基づいた実験方法を説明する。
- ・ 実験結果から，モデル図を使って吸う息とはく息の違いを説明する。

5 研究の成果と課題

成 果

ア 児童の理科に対する意識に変化が見られた。

<理科の実態調査>

- 1 理科の授業が大切だと思いますか。
- 2 理科は大人になって役に立つと思いますか。
- 3 理科はだいたいい分かりますか。
- 4 理科は好きですか。

質問に対して「はい」と答えた児童の割合

(%)

学年 質問	4年生		5年生		6年生		20年度6年生	
	20年6月	21年10月	20年6月	21年10月	20年6月	21年10月	20年6月	21年2月
1	14	26	9	14	9	15	5	20
2	9	21	9	14	3	12	8	17
3	56	65	39	73	56	43	25	60
4	76	78	70	90	62	62	25	40

※ 学年は21年度

イ ペアやグループ活動を増やし，説明活動を多く取り入れることで思考に深まりが見られ，全員参加の授業が展開できた。

ウ モデル図，絵，模型の制作，さらに実物を観察する時間や一人一実験の時間を十分に確保することで考察力・表現力を高めることができた。

エ 問題解決学習の手順が教師，児童共々に分かってきた。

課 題

ア 言語活動の充実という面から，自分の考えを書く場面を様々な教科で取り入れていくことにより，さらに表現力を高める必要がある。

イ 授業の振り返りをする場面を確保することが不足していた。

ウ 考察することが難しいと感じ，理科を苦手と感じてしまう児童もいた。問題を解決していく楽しさについてさらに工夫していきたい。

理科学習指導案

平成21年11月6日(金)第5校時
4年1組(男子12名 女子8名)
指導者 栗原 陽子
T 2 塚原 慶子
場所 理 科 室

1 単元名 ものの温度とかさ

2 単元の目標

(1) 総括目標

温度による空気の体積の変化を、見通しをもって追求することができるようにするとともに、水や金属の体積の変化を空気と比較しながらとらえることができるようにする。また、空気・水・金属は、温度によって体積が変化するという見方や考え方を養うようにし、体積変化と温度変化とを関係付ける能力や興味・関心を持って追求する態度を育てる。

(2) 具体目標(評価規準)

ア 自然事象への関心・意欲・態度

(ア) 空気・水・金属を温めたり冷やしたりしたときの現象を調べようとする。

(イ) ものの温度による体積の変化をとらえ、身の回りの現象を見直そうとする。

イ 科学的な思考

(ア) 空気・水・金属の温度変化と体積の変化とを関係付けて考えることができる。

(イ) 空気・水・金属の温度による体積の変化を比較して、ものには熱に対する性質の違いがあると考えることができる。

ウ 観察・実験の技能・表現

(ア) 予想を確かめる実験の計画を立て、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ることができる。

(イ) 金属球膨張試験器を使って、金属を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べることができる。

エ 自然事象についての知識・理解

(ア) 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が分かる。

(イ) 水は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わるが、その変化は空気より小さいことが分かる。

(ウ) 金属は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わるが、その変化は空気や水より小さいことが分かる。

3 単元について

(1) 教材観

本単元の内容は、小学校学習指導要領理科編第4学年A-(2)金属、水、空気と温度

金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、金属、水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。

ア金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わること。

に基づき、設定されたものである。

これまで、児童は第4学年「空気や水をとじこめると」の単元で、閉じこめた空気を圧すと体積は小さくなるが、圧しかえす力は大きくなること、閉じこめた空気は押し縮められるが、水は押し縮められない等、水や空気の性質について学習してきている。

本単元では、空気・水・金属を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化やその大きさの違いをとらえ、その変化と温度とを関係付けながら、ものは温度によって体積が変化するという性質をとらえるさせることがねらいである。まず、温度による体積変化が大きい空気を温める活動を通して、児童の興味・関心を高めるとともに、予想を確かめるための実験の計画を立てさせ、詳しく追求していく。さらに、水や金属についても比較しながら調べ、それぞれの体積変化を温度変化と関係付けてとらえられるようにさせたい。

また、これまで教室や屋外での実験・観察が多かった児童にとって、本格的に理科室での活動が始まる単元でもある。マヨネーズの容器など身の回りにあるものや理科室にある実験用具を使って、正しく安全に実験する技能も身に付けさせるようにしたい。

(2) 児童の実態

男子12名、女子8名、計20名の学級である。次のようなアンケートを4件法で採った。

- ①理科は好きですか。
- ②実験や観察は好きですか。
- ③実験の方法を考えることは得意ですか。
- ④実験の結果から分かることを文でかくのは得意ですか。
- ⑤友達に自分の考えを説明するのは得意ですか。
- ⑥図や表を使ってまとめるのは得意ですか。

結果は次のようであった。(%)

	①	②	③	④	⑤	⑥
好き(得意) どちらかといえば好き(得意)	85	95	60	55	40	65
好き(得意)ではない どちらかといえば好き(得意)ではない	15	5	40	45	60	35

アンケートの結果によると、理科が好きで、観察や実験を好む児童が多い。授業中も楽しそうに観察や実験に取り組む児童の姿が見られる。どちらかという好奇心が旺盛な学級であるが、楽しい、おもしろいということに気をとられ、関係のない遊びの方向へ行ってしまうたり、何のために観察や実験をしているのかという目的意識が希薄になったりしがちなところも見受けられる。

観察や実験が好きな一方で、実験の結果から分かることを文で書いたり、友達に自分の考えを説明したりすることを苦手としている児童が多い。そのため、これまでの授業では、実験の結果をまとめる場面でキーワードを提示し、それを使って文にまとめたり、発表の前に周りの席の友達と相談し合ったりする活動などを取り入れてきた。

苦手なことについては男女差も見られる。女子については、ノートに図や表、文でまとめることをある程度得意としているが、声に出して説明したり、自分の意見を発表したりすることは苦手である。男子については得意、不得意の個人差が大きい。アンケートでも理科が得意な数名の児童は、すべての項目について好き・得意と答えたのに対し、数名の児童は実験は好きであるものの、③から⑥の項目について全部得意ではないと答えており、苦手意識がうかがえる。

このような実態を踏まえて、本単元で課題に対しての予想を立て、それを確かめるための実験をしていく際には、何のためにこの実験を行うのか、目的意識をはっきりもって取り組むようにさせたい。また、実験結果への見通しももたせ、こうした結果が出たからこうと言える、ということもしっかり押さえさせていきたい。説明活動については、ペア、グループ、全体などいろいろな形態を取り入れたり、発表は前に集合させて挙手しやすしたりするなど、発言しやすい場の工夫もしていきたい。個人差への対応としては、T、Tで支援にあたりたい。

(3) 研究主題との関連

説明活動を取り入れた授業展開

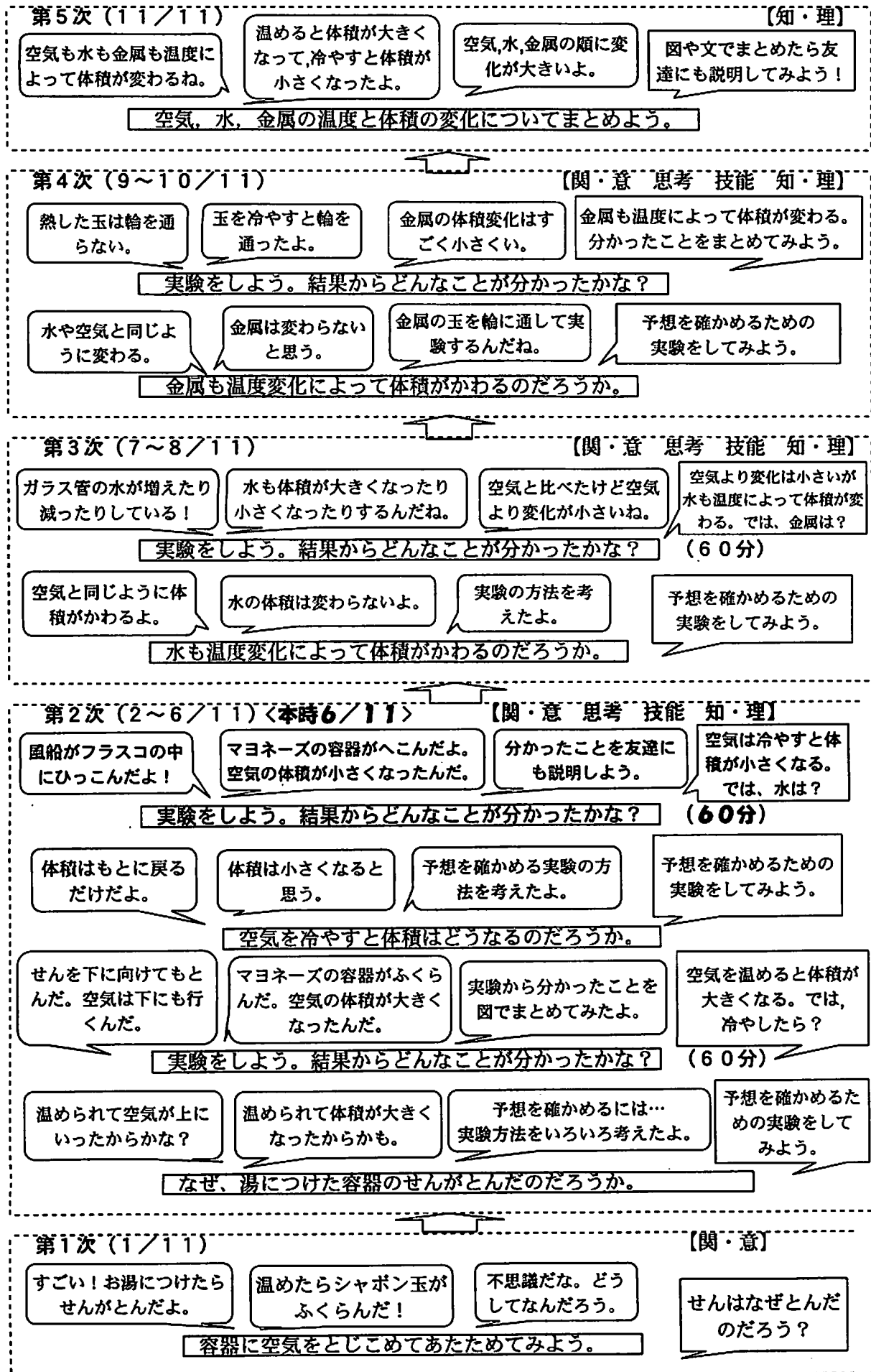
ア 思考の場面を設定する。

- ・単元の導入では、シャボン玉液、発砲ポリエチレンのせんなどを使って閉じこめた空気を温める実験などをいろいろと試させる。うまくいったときの工夫やなぜせんが飛んだりシャボン玉が膨らんだりするのかについて考えさせ、空気を温めたり冷やしたりしたときの予想を確かめるための実験方法を考える学習へとつなげたい。
- ・空気を温めたり冷やしたりするとどうなるのか、予想を確かめるための実験の方法を図に表すなどして児童に考えさせ、実験に必要な道具や目的意識、実験結果の見通しをもてるようにさせたい。また、実験の時間は十分に確保したい。
- ・実験の結果から分かることを文や図など自分なりの方法で表現させたい。

イ 説明する場面を設定する。

- ・空気を温めたり冷やしたりする実験の際には、「～と予想したので～の実験を行う。その結果～になると考えた」「予想した結果と違ったら～ということが言える。」など、見通しをもたせ、説明できるようにした上で実験に臨ませたい。
- ・ペア、グループ、全体など、いろいろな形態で、自分の考えを友達に説明する場面を設定したい。児童を前に集めてから発表させるなど、発表の場の設定も工夫したい。
- ・全体への説明活動の際に、プロジェクターを用いる。聴覚だけでなく、視覚的にとらえやすくすることによって、説明の理解がしやすくなるとともに、発表への児童の意欲を高めたい。
- ・問題解決の流れがはっきりと分かり、児童の思考を助けるようなワークシートの工夫をする。例えば、自分の考えを説明するのが苦手な児童には、言葉を当てはめるようなワークシートを使わせたい。

4 単元構想のイメージ図 (11時間扱い)



5 本時の指導

(1) 題材名 空気の温度と体積

(2) 目標 空気の温度変化と体積の変化とを関係付けて考えたり、実験の結果から分かったことを図や文で表したり説明したりすることができる。(科学的な思考・観察実験の技能・表現)

(3) 展開 (本時 6 / 11) ◎人権教育のチェックポイント ☆研究主題に関連した支援

学 習 活 動	単・継	指導上の留意点・教師の支援	評価・準備等
1. 前時までの学習を振り返る。	2 (一斉)	・空気を温めると体積が大きくなることを確認する。	・学習の流れを記した図
2. 課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">空気を冷やすと体積はどうなるのだろうか。</div>	1 (一斉)	・本時の課題をしっかりと確認させる。 ・本時の学習の流れについても確認する。	
3. 実験方法を確認する。	7 (一斉)	・前時に考えた、予想を確かめるための実験方法について説明させる。 ☆本時の実験の目的や方法をもう一度確認させ、実験が目的意識をもって進められるようにする。 ・実験道具についても確認させる。	・ワークシート
4. 実験をする。	15 (グループ)	・グループごとに友達と協力し合って実験をさせる。 ○風船の実験 ○ゼリーの実験 ○シャボン玉の実験 ○ボールの実験 ○マヨネーズパックの実験 など ・実験中の安全確認を十分に行う。 ☆予想と違った結果がでた場合、どんなことが言えるのか考えさせる。	・実験道具 フラスコ、試験管、風船、マヨネーズの容器、ペットボトル、シャボン玉液、プラスチック容器、氷、ポット ・安全に実験に取り組むことができたか。(観察)
5. 実験の結果と結果から分かったことを確認する。	8 (一斉)	・実験の結果を発表させる。 ・空気は冷やすと体積が小さくなることをおさえる。	
6. 実験の結果や分かったことについてまとめる。	12 (個人)	・実験の結果や結果から分かったことを図や文で表すようにさせる。 ・活動が進まない児童に寄り添って支援する。(T2) ☆自分の考えを友達に説明することを意識して書かせる。	・自分の考えを図や文で表すことができたか。 (ワークシート)
7. 分かったことを友達に説明し、話し合う。	13 (ペア) (グループ)	・ペア、グループ、全体の順で話し合わせる。 ◎話し合いの様子を観察し、学習状況を把握する。 ☆図や文で表したことを友達にも分かるように説明させる。 ・自分の意見と比べながら聞き、質問をしたり感想を言ったりしながら話し合わせる。 ・説明活動が苦手な児童を見守り、支援する。(T2) ・全体での話し合いでは、プロジェクターを用いる。	・自分の考えを友達に説明することができたか。 (発表・観察)
8. まとめる。	1 (一斉)	・空気は冷やすと体積が小さくなることを再度確認する。	・プロジェクター ・書画カメラ
9. 次時の予告を聞く。	1 (一斉)	・水を温めたり冷やしたりしたらどうなるのか実験していくことを話す。	

理科学習指導案

平成21年11月6日(金) 第5校時
5年1組(男子12名 女子9名)
指導者 田名網 崇
理科支援員 白石 剛
情報教育サポーター 吉田 洋子
場 所 教室

1 単元名 わたしたちの気象台

2 単元の目標

(1) 総括目標

晴れや曇り、雨の日に、1日の気温の変化を調べ、天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあることをとらえられるようにする。また、天気は気象情報などを使って予想することができるという見方や考え方をもちようにする。

(2) 具体目標(評価規準)

ア 自然事象への関心・意欲・態度

(ア) 1日の天気の様子や気温について、調べようとする。

(イ) 天気に関する情報を集めて、自分の地域の天気の変化を調べようとする。

イ 科学的な思考

(ア) 1日の気温の変化の仕方は、天気によって違いがあると考えられることができる。

(イ) 天気の変化の仕方には規則性があるので、気象情報や地域の言い伝えをもとに予想することができる。

ウ 観察・実験の技能・表現

(ア) 温度計を使うなどして、天気や1日の気温の変化の仕方を調べ、測定した気温などを記録し、まとめることができる。

(イ) 気象情報を活用して、天気の変化の様子を調べ、まとめることができる。

(ウ) 天気の変化を予想するための情報を集めたり、天気と日常生活との関わりを調べたりすることができる。

エ 自然事象についての知識・理解

(ア) 天気によって、1日の気温の変化の仕方に違いがあることが分かる。

(イ) 天気は、およそ西から東へ変化していくことが分かる。

3 単元について

(1) 教材観

本単元は、旧学習指導要領理科編第5学年 C地球と宇宙

(1)

1日の天気の様子を観測したり、映像などの情報を活用したりして、天気の変り方を調べ、天気の変化の仕方についての考えをもちようにする。

ア 天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること。

イ 天気の変化は、映像などの気象情報を用いて予想できること。

新学習指導要領B-1(4) 天気の変化

1日の雲の様子を観測したり、映像などの情報を活用したりして、雲の動きなどを調べ、天気の変化の仕方についての考えをもちようにする。

ア 雲の量や動きは、天気の変化と関係があること。

イ 天気の変化は、映像などの気象情報を用いて予想できること。

に基づき設定されたものである。

本単元では、天気によるあたたかさの違いを調べる活動を通して一日のうちで暖かさ(気温)

がどのように変化するかを調べる。その際、天気によって1日の気温の変化に差のあることから天気の変化に興味関心をもって追求していく学習へとつなげていく。ここでは映像などの気象情報を活用して、天気の変化を予想することができるようにする。また、問題を意欲的に追求する活動を通して天気の変化についての見方や考え方を養うとともに、日常生活における気象情報を活用しようとする能力や態度を育てることをねらいとしている。

ここでは、実際に空を観察しながら、1日の雲の量や動きを調べ、天気の変化と雲の量や動きが関係していることをとらえさせる。同時に実際に観察した結果と気象衛星からの情報などを関連付けながら、雲の形や量、動きの多様性に触れ、雲には様々なものがあることをとらえさせる。インターネットの衛星画像やWebページなどいろいろな情報を使うことにより、天気予報に関する幅広い見方を養わせたい。また、気温を継続的に測定し、グラフに表すなどのデータ処理の能力も育てたい。その際はコンピュータを利用し、コンピュータに慣れさせるとともに、その情報処理の便利さも実感させ、基本的な技能を高めたい。

(2) 児童の実態

本学級の児童は、男子12名、女子9名計21名である。男子は、キーボード入力を学んでから、積極的にコンピュータに取り組み、休み時間などもコンピュータ室に行き、入力の練習やアプリケーションを使って調べ学習をまとめるなど、とても興味をもってコンピュータに接している。女子も男子ほどではないが、意欲的にコンピュータを使った学習に取り組んでいる。男女とも活発で、1学期までは毎日のように一緒にドッチボールをするなど仲の良いところもある。

理科学習については、男子12名全員が理科の学習が好きである。理由は実験や観察をすることが好きだからである。女子は7名が好きであり、理由は男子と同じである。しかし、女子の2名は好きではないと言っている。その理由として「役に立ちそうもないから」「植物や花の名前が覚えきれないから」などがあげられている。理科の学習が好きだと答えた児童も、実験結果を予想したり、結果から考察したりすることが好きというわけではなく、どちらかというの実験そのものを体験すること自体が好きなのである。特に女子は、自分の意見に自信がもてず、意見を言うことに抵抗感があり、なかなか発表できない児童が多い。

本時においては、自分の意見が言いやすい班活動を取り入れ、様々な児童の多様な意見を引き出せるように支援していきたい。

(3) 研究主題との関連

説明活動を取り入れた授業展開

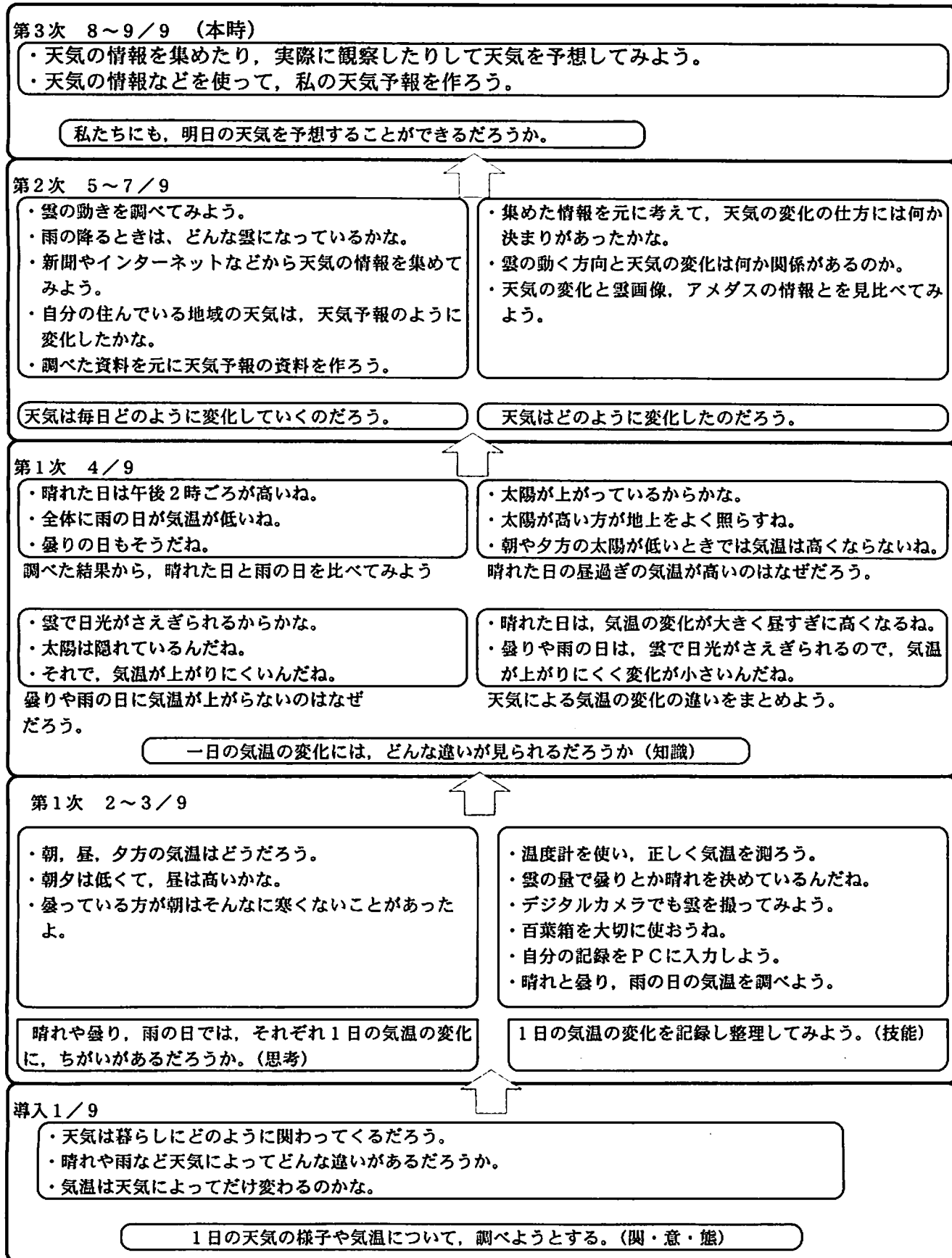
ア 思考する場面を設定する

- ・ 今までの観測や記録から自分たちの予想した天気が実際にはどのように変化していったのかを想起させ、本日の天気の変化を予想し、明日の天気を考えさせる。
- ・ 自分たちが撮ってきた画像と実際に観察した雲の動きなどと天気図を比較しながら、今後の雲の発達や動きを予想させる。
- ・ 自分なりの根拠をもった天気の変化が言えるようにさせる。

イ 説明する場面を設定する

- ・ 班で話し合い導き出せた結論をデータや根拠をもとに説明する。
- ・ 友達同士の意見の相違なども明らかにし、班としての意見がどのように決定されていたのかも説明する。

4 単元構想のイメージ図（9時間扱い）



5 本時の指導

(1) 題材名 明日の天気を予想しよう

- (2) 目標
- ・収集した情報をコンピュータで処理し、それをもとに明日の天気について話し合い、班員の意見をもとに天気を予想することができる。(技, 思)
 - ・天気の変化を予想するための情報(天気図など)と、記録した画像と日常の天気や雲の移り変わりに着目して思考することができる。(思考)
 - ・友達の見解との相違点を考慮しつつ、班としての意見を集約し発表することができる。(表現)

(3) 展開 (本時 8 / 9)

◎人権教育のチェックポイント ☆研究主題に関連した支援

学習活動	時間・形態	指導上の留意点・教師の支援	評価・準備等
1 本時のめあてをつかむ 記録やデータから、これから の天気の変化や明日の天気を 予想しよう	3 (一斉)	・今まで集めてきたデータや今日のデータと実際の の天気の状態などをもとに、これからの天気 の変化や明日の天気を予想することを伝える。	・過去の記録データ (掲示)
2 コンピュータに朝・昼の空の 画像を取り込み、画面に表示さ せ、今日これからの天気変化を 予想させる。	15 (個人)	・校舎から撮った雲の画像と天気図を合わせたデ ータを画面に表示し、雲の量や動きから、これ からの天気の変化(夕方から夜)を予想し、作 業用紙に自分の考えを書かせる。 ・コンピュータの扱いに戸惑っている児童(班) の補助をする。	・コンピュータ8台 ・記録されたデータをPCで処 理することができたか。 (観察) ・作業用紙(個人用)
3 今日の天気の変化の予想を参 考に、グループで話し合い、明 日の天気についてグループの予 想をまとめる。	15 (グループ)	・グループでの話し合いの補助をする。 ◎グループでの話し合いを観察しながら学習状況 を把握する。 ☆見える範囲の下から見た雲の様子とWeb上の 天気図や雨雲レーダーのデータから天気の移り 変わりをつかませ、明日の天気の動向を予想さ せ、班としての結論を出させる。	・今までのデータと天気の様子 から明日の天気について予想 し、その根拠となる理由につ いて考えることができたか。 (ワークシート)
4 話し合ったことをグループご とに自分たちの予想をプレゼン する。	10 (一斉)	・PCを操作する人と説明する人の役割分担をす るよう伝える。 ☆明日の天気の予想を自分たちなりの根拠をもつ て発表させるようにする。 ◎友達の発表を自分たちの考えと比較しながら聞 き、お互いの考えを認め合う。	・理由も付けて明確に発表す ることができたか。(発表) ・プロジェクタ ・移動黒板 ・マグネットスクリーン
5 まとめ	2 (一斉)	・明日朝天気予報を聞いたり、空の様子を見て、 自分たちの予想が正しかったかどうか確認す るよう伝える。	・明日の空模様を意欲をもって 観察しようとする気持ちにな ったか。(観察)

理支：今までの観察を想起させ、画像の中の雲が今後どのように変化するかを考えるようにアドバイスを
をする。

理支，情報誌：画像を動画表示し、撮影時の雲の動きを参考にするように指示する。

理支：話し合いが円滑に進むように発言に消極的な子に声をかけ、自分の意見を発表するように促す。

理支，情報誌：Webの雨雲レーダーを調べるときに、表示地域の範囲についてアドバイスする。

情報誌：PCを操作する児童にプレゼンソフトの使い方をアドバイスする。

理支：意見を聞きながらメモするように指示する。

作戦変更：14：00 ～ 作業開始

・12：30のデータを処理する

14：15 ～ 授業開始

・あめてを知る

14：18 ・個人で、9：30、12：30のプリントアウトしたデータを元にこれからの天気の変化を予想する。

・予想を持ち合い、グループで話し合い意見をまとめる。

14：33 ・これからの変化の予想をもとに、明日の天気についてグループで話し合いまとめる。(Web)

14：48 ・グループごとに発表する。

14：58 ・次時の予定を聞く。

15：00 ・さようなら

評

富田小学校では、「見つける 生かす 考える 自然への新たな思いがふくらむ理科学習 ～豊かな自然体験を通して、観察・実験の結果から考察し表現する学習活動の展開～」を研究主題とし、新しい学習指導要領や県・市の小教研の研究の流れ、さらに、児童の実態の把握をしながら研究を進めてまいりました。

研究の成果を述べさせていただきます。

新学習指導要領改訂における改善の基本方針には、科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を利用して考えたり説明したりする学習活動などがあげられました。そこで、富田小学校におかれましては、問題解決学習的な学習過程の中に、「思考する場面」や「説明する場面」を明確に位置づけ、子ども達に実感を伴った理解を図る授業が提案されています。

具体的な研究の特徴の一つ目は、導入時の演示実験や物作りなどの体験活動をとおして、課題把握の工夫をし、目的意識をもって観察・実験に取り組ませる工夫が見られることです。

二つめ目は、「思考する場面」や「説明する場面」では、子ども達に考えさせる時間を十分とり、自分の考えをまとめさせ、その後、ペア・グループ学習やジグソー学習を取り入れ、自分の考えを広げたり、相手に説明する活動をとおして研究主題にせまる工夫が見られることです。特に、説明が苦手な児童に対しては「～を調べるために、～を行う。その結果がもし～になれば、～ということが分かる。」という話し方のワークシートが活用されています。

三つ目は、子ども達に問題解決的な学習の流れが分かるようなワークシートの活用やノートづくりを習慣化することで、科学的な見方や考え方を育てる工夫が見られることです。特に、ノートづくりでは、左右を見開きで使い、右側に課題・予想・結果・考察・感想を書かせ、左側に観察・実験の記録や集めた資料などをまとめさせ、問題解決的な学習の流れを意識させています。また、見えないものをモデル図や絵で書いたり、グラフや表を使って実験結果を整理し、結果と考察を意識して記入させています。

富田小学校の提案は、今後の本市における理科教育の推進に大きな示唆を与える実践的な研究であります。本研究に真摯に取り組まれ、多大な成果を収められた富田小学校の先生方のご尽力に感謝申し上げますとともに、ご多忙の中、本市教育のために玉稿をいただきましたことに深く感謝申し上げます、評とさせていただきます。