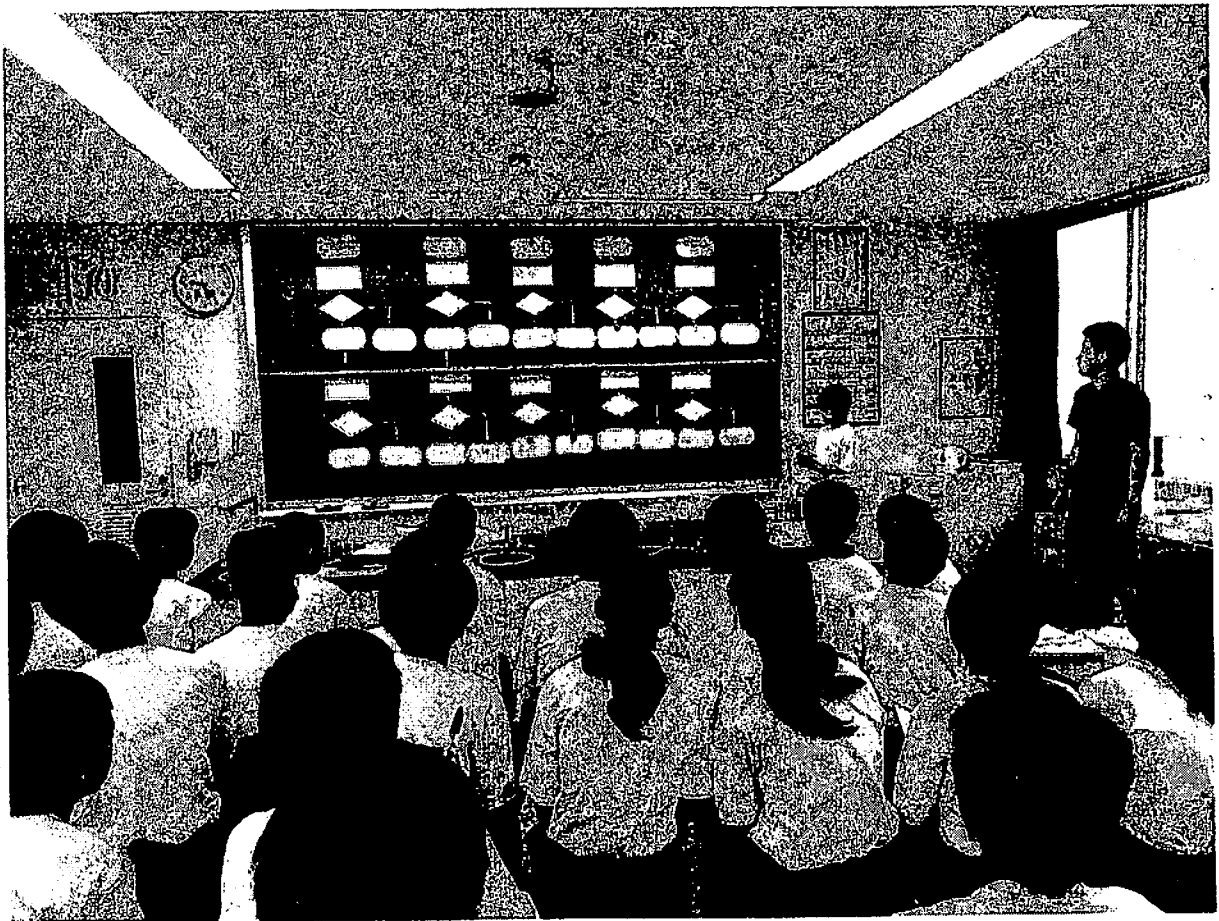


第69次 印旛地区教育研究集会理科研究部会  
第一部会理科研究部（中学校）提案

理科の見方・考え方を働かせ、科学的に探究していく理科学習のあり方  
～見通しをもって対話的に学習を深めるための【思考セット】の工夫～



2019年8月27日

— 目 次 —

I. 研究主題	・ ・ ・ ・ ・	P 1
II. 主題設定の理由	・ ・ ・ ・ ・	P 1 ~ 2
III. 主題にせまる生徒のイメージ	・ ・ ・ ・ ・	P 2
IV. 研究の仮説	・ ・ ・ ・ ・	P 2
V. 研究計画	・ ・ ・ ・ ・	P 3
VI. 研究の実際		
i. 【思考セット】の活用事例	・ ・ ・ ・ ・	P 3 ~ 4
ii. 【思考セット】の改善	・ ・ ・ ・ ・	P 5
iii. 【フローチャート型ホワイトボード】を用いた授業の実践	・ ・ ・ ・ ・	P 6 ~ 12
VII. 成果と課題	・ ・ ・ ・ ・	P 12
VIII. 参考文献	・ ・ ・ ・ ・	P 12
IX. 資料	・ ・ ・ ・ ・	P 13 ~ 16

## I. 研究主題

理科の見方・考え方を働かせ、科学的に探究していく理科学習のあり方  
～見通しをもって対話的に学習を深めるための【思考セット】の工夫～

## II. 主題設定の理由

### ——新学習指導要領から

昨年度から、第一部会では「生徒の思考力・判断力・表現力」と「授業での言語活動」を主な対象として、小学校理科部会と連携して研究を進めてきた。

新たに施行される指導要領には、理科の教科の目標が以下のように示されている。

自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のおり育成することを目指す。(後略)

また、今回の学習指導要領では、改訂の基本方針の一つに「**主体的・対話的で深い学び**」の**実現に向けた授業改善の推進**が示されており、学習の質を高められるような授業改善に取り組むことが求められている。その留意事項の一部には以下の記述がある。

単元や題材など内容や時間のまとまりの中で、学習を見直し振り返る場面をどこに設定するか、グループなどで対話する場面をどこに設定するか(中略)を考え、実現を図っていくものであること。

教科の目標と同様に「見直し」という言葉が含まれている。生徒が主体的・対話的に深く学ぶために、学習内容のまとめの中で生徒にどのような「見直し」を持たせるかが重要であると考えた。本研究では、一つの実験・観察に関する「見直し」を持たせることに焦点を当て、生徒が主体的・対話的に考えを深めながら取り組めるような視点を持って授業を進める工夫をしていく。そして、子どもたちにこれからの時代に求められる「学びに向かう力」を育みたいと考えている。

### ——佐倉市学習状況調査から

また、佐倉市内の小中学生(小学4年生と中学2年生)を対象に昨年1月に行われた『佐倉市学習状況調査』の調査結果からも根拠に基づいた思考が重要であることがわかった。中学2年生への様々なアンケート結果のうち、二つの項目を取り上げる。(図1, 2)

図1のグラフから、「グループ等で話し合う活動が好きか」は得点に大きな差をもたらさないことがわかる。理科室で授業を行うと、自然とグループごとに会話が生まれ、教師側も話し合っている感覚を得やすい。しかし、話し合いのルールや方向性がはっきりしないと、わかる生徒の知識を聞くだけの場になってしまい、ともするとただのおしゃべりの時間にもなりかねない。

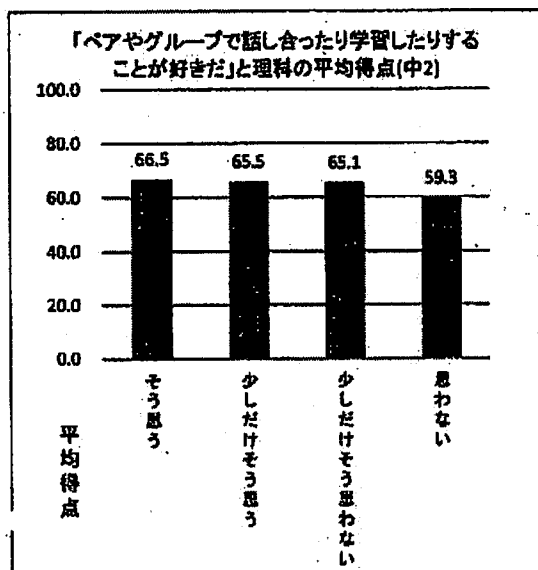


図1. 話し合い活動と得点の関係

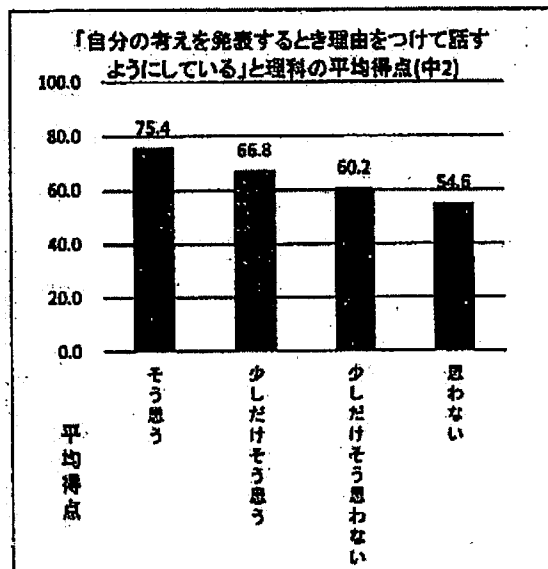


図2. 理由を話すかと得点の関係

一方、図2のグラフからは、「理由をつけて考えを発表しているか」が得点に大きな差をもたらしていることがわかる。これらから、「グループでただ話し合うだけでなく、理由をつけて自分の考えを発表すること」が生徒の学力向上のために必要であると言える。ただ何となく実験をやらされているのではなく、根拠に基づいた実験の手順(=見通し)を一人ひとりが考え、それらをグループで共有して実験を行うことが重要だと考え、本研究主題を設定した。

### Ⅲ. 主題にせまる生徒のイメージ

- ◎①学習課題結果を予想し、見通しをもって実験方法を工夫する生徒
- ◎②既習事項や生活体験をもとに、根拠に基づいた実験の手順を組み立てる生徒
- ◎③話し合い活動を通して、予想や実験方法を工夫・改善する生徒

### Ⅳ. 研究の仮説

- ・新たな思考ツールを提示することで、今までとは違った角度から物事を考え、生徒一人ひとりの考える力を育てることができるであろう。
  - ・思考ツールの一つであるフローチャートを用いることで、実験方法を組み立てるために必要な知識の整理整頓を行うことができるであろう。
  - ・グループで話し合い、実験方法を工夫することで、一人ひとりの見通しがさらにはっきりし、実験の目的や考察する対象が明確になるであろう。
- ◎【思考セット(=ホワイトボードやフローチャートなどのツールの総称)】を用いた対話的な活動を促すことで、子どもたちの科学的な探求力を育てることができるであろう。

## V. 研究計画

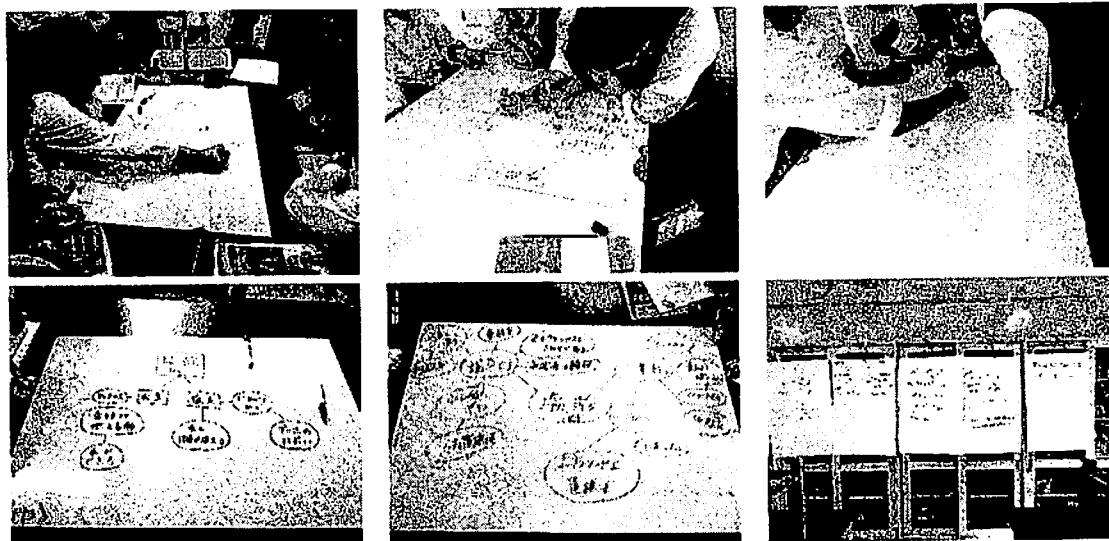
年度	内容
平成30年度 (1年目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○佐倉市学習状況調査のアンケート結果の分析。</li> <li>○研究員集会を開き、研究の方向性を決める。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・フローチャートの工夫。</li> <li>・第1学年化学分野での実践の検討。</li> </ul> </li> <li>○展開例の作成と授業実践・反省・改善。</li> </ul>
令和元年 (2年目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○様々な事例や思考ツールの研究。</li> <li>○改善した指導案の実践。 <ul style="list-style-type: none"> <li>☆フローチャート型ホワイトボードの開発。</li> </ul> </li> <li>○印教研での提案・反省。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○生徒アンケートの実施・分析。</li> <li>○新たな単元の指導案の作成(2年:動物の分類)</li> </ul>
令和2年度 (3年目)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○さらなる授業実践。</li> <li>○研究全体の評価。成果と課題の振り返り。</li> <li>○研究のまとめ。</li> </ul>

## VI. 研究の実際

### VI-i. 【思考セット】の活用事例

#### 【思考セット①大型ホワイトボード】

「硬質塩ビ板」をホームセンターで購入し、授業の中で生徒が使えるように改良したものである。ホワイトボードのように書いたり消したりでき、理科室の机いっぱい大きさなので誰からも見やすい。実験の手順を組み立てる場面で使用し、これに書き込んだ記録をもとに実験を行う。値段が高く場所をとる上に、前の授業で書いた記録を保存しづらいという短所があるが、活用の仕方を工夫することで様々な場面で活躍できそうな余地がある。



【思考セット②フローチャート】

今回の学習指導要領の改訂で話題になっている『プログラミング的思考』を助けるためのツールの一つが「フローチャート」である。理科の授業の中で、実験の手順を組み立てる段階において大切にさせたい考え方は ①条件を制御すること ②原因と結果の関係を考えること である。フローチャートを用いることで、操作に対する結果の予想が明確になり、実験手順もわかりやすくなる。「こうしたとき、AならばB、AでないならばBでない。」のようにシンプルな論理を重ねていくことで思考を深めることができる。さらに、グループで話し合う時間をつくることで、自分の予想を強化したり、修正したりすることができる。また、フローチャートをたどるように結果を整理すると、結論をまとめるのが苦手な生徒でも、文章化しやすくなる。

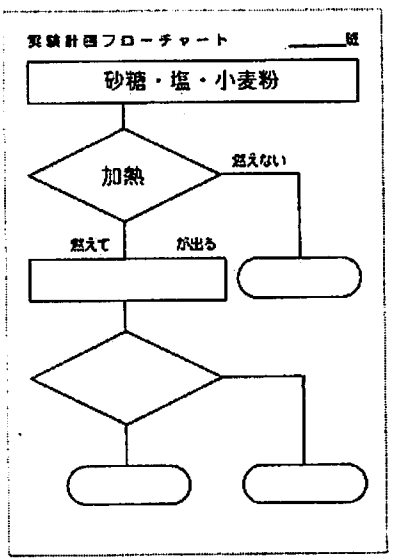
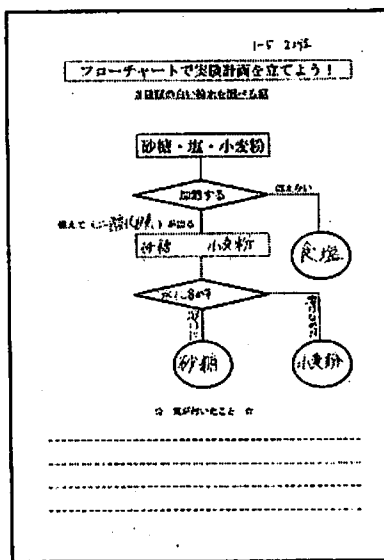
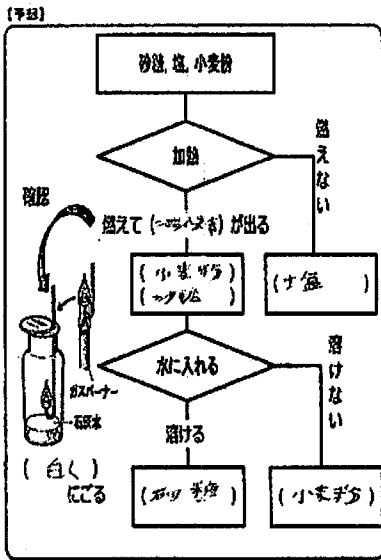


《実際に授業で使用したフローチャート》

<志津中学校>

<酒々井中学校>

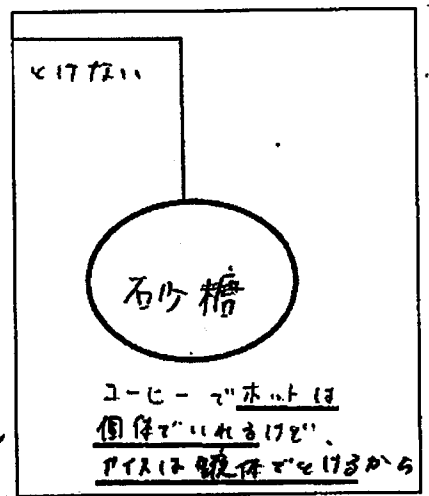
<佐倉東中学校>



《生徒の考えの様子》

<生活体験をもとにした予想>

一 考察  
 1. この結果から、加熱している中では燃えるのは、白い粉と溶けた小麦粉、小麦、砂糖は、さとうきびの植物体からできているから、塩は、海の水と蒸発させて作っているから、燃えないのは、塩だからと考えた。  
 2. これにより、塩は水になが、たがら、塩は、水に溶けることが分かる。  
 3. AとCの違いは、水に入れたとき、溶けたら溶けた、溶けなかった。Aは、固まっていた、溶けなかった。Cは、溶けた、溶けた。



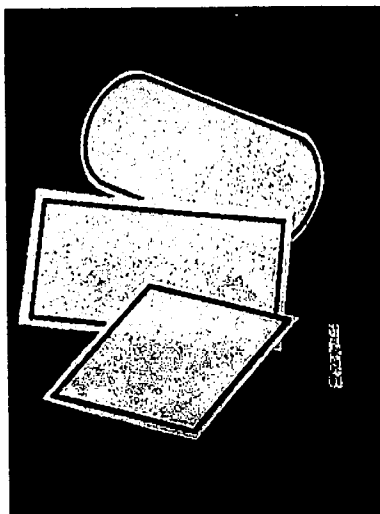
## VI-ii. 【思考セット】の改善

### 【思考セット③フローチャート型ホワイトボード】

昨年度の提案では、大型ホワイトボードを活用する上での課題を以下のようにまとめた。

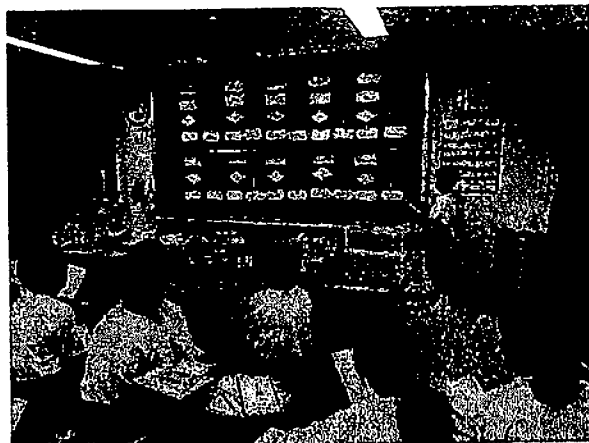
- ホームセンターで簡単に入手できるが、保管場所を決めておかないと変形してしまったり、劣化してしまったりする。また、1枚1500円程度の単価で、グループの数だけそろえても1万円を超えてしまう。
- 時間をまたいで実験を行うとき、他のクラスと進度が同じだと、同時に使うことができない。クラス数分買おうと思うと、さらに費用がかかってしまう。写真データとして記録しておくような工夫が必要である。

これらの課題を解決するために、より安価で、保管しやすく、簡単に使用できるホワイトボードの在り方を考えた。研究員の先生方からラミネートした白い紙をホワイトボードの代わりに使うことができると教えていただき、いくつかのものを試作してみた。話し合いの中で、フローチャート自体をホワイトボードのように使うことができれば、話し合い活動の核となるツールになり、また、発表する場面でも聞いている生徒が理解しやすいのではないか、という意見が出た。試作したフローチャート型ホワイトボードと、授業での発表の様子を以下に示す。



A4のコピー用紙に3種類の枠を印刷し、ラミネートフィルムでパウチして作った。理科の実験や分類で用いる基本的なフローチャートであれば、この3種類があればよい。裏面に100円ショップで売っている小さいマグネットシールを2つ貼り、黒板に貼り付けられるようにした。

ホワイトボードマーカーはホームセンターで1本100円程度のもを購入した。消すためのフェルトが付いているものだと管理が楽である。



実験机の上でも余すことなく使用でき、黒板に並べて貼り付けることで実際に考えたフローチャートの様子や実験の手順を全体で確認することができる。

## VI-iii. 【フローチャート型ホワイトボード】を用いた授業の実践

昨年度は講師の先生からフローチャートの活用に対して以下のようなご助言をいただいた。

- ・フローチャートは実験の手順をまとめるためのものであって、予想段階で使うものなのか？
- ・フローチャートを作成するには知識（既習事項）が必要。どのくらいの知識があるか把握しておくことが必要である。

また、昨年度の提案でまとめたフローチャート活用の課題は以下のとおりであった。

- 既習事項をもとに考える場合はよいが、生活体験をもとに予想を立てる場合、そもそも生徒が記憶していた知識が間違っていることがある。「AならばB」の前提に誤りがある場合、いくら実験方法や手順を工夫しても正しい結論にはたどり着けない。教師の声かけや、話し合い活動でどこまで修正させるのか、どのように修正させるのか検討が必要である。

これらの課題を解決するために、今年度は研究の対象を実験の手順・方法を考える場面に焦点化し、生活体験や既習事項に基づいて実験方法を組み立てるときの手助けになるツールとして、フローチャートを用いることにした。

対象に行う操作を選択しながらグループを分類したり、行った操作とそれによる結果の因果関係を考えたりすることは、理科における「プログラミング学習」の活用であると考え。フローチャート型ホワイトボードという教具を通して、「学習内容」と「プログラミング学習」と「対話的な深い学び」を結びつけられるような学習の流れを研究・実践していきたい。

### 《第1学年の化学分野における授業計画の提案》

- 導入** 1章：いろいろな物質 1：身のまわりの物質 B：似ている物質を区別する方法  
「?物質を性質のちがいで区別するには、どうすればよいのだろうか。」  
→3時間展開 ①性質のちがいを区別する方法はどのようなものがあるだろう。  
②砂糖・食塩・小麦粉を区別するための方法を考えよう。  
③実験で性質を確認し、正しいフローチャートを完成させよう。

- 展開** 2章：気体の発生と性質 2：いろいろな気体  
「?酸素や二酸化炭素以外に、どんな気体があるのだろうか。」  
→3時間展開 ①様々な気体の特徴をまとめよう。  
②正体のわからない気体を特定する方法を考えよう。  
③フローチャートを発表し合い、考えを深めよう。

- 発展** 終章：「液体の正体は何だ？」  
→3時間展開 ①様々な水溶液の特徴をまとめ、正体を特定する方法を考えよう。  
②フローチャートを組み立て、発表し合おう。  
③実験を行い、結果を分析して液体の正体を特定しよう。



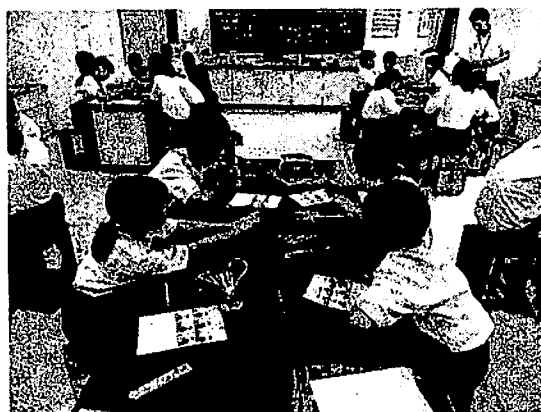
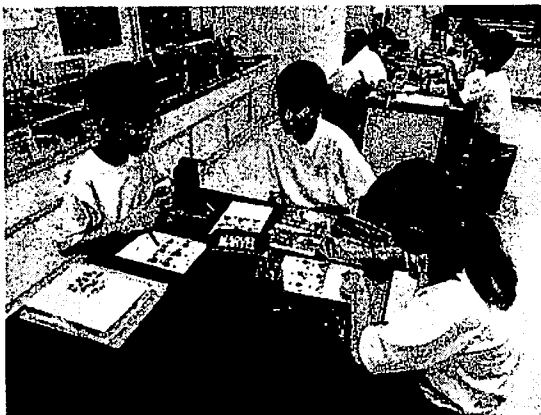
**導入** 1章：いろいろな物質 1：身のまわりの物質 B：似ている物質を区別する方法  
「?物質を性質のちがいで区別するには、どうすればよいのだろうか。」

- 3時間展開 ①性質のちがいを区別する方法はどのようなものがあるだろう。  
②砂糖・食塩・小麦粉を区別するための方法を考えてみよう。  
③実験で性質を確認し、正しいフローチャートを完成させよう。

単元の導入段階では実験の方法をあらかじめ教師が指定してしまってもよいと考える。まずは「フローチャート」というツールの使い方を確認し、学びが深まっていくとともに生徒が考える部分を増やしていけるとよい。終章にたどり着くころには、生徒が主体となって実験を計画し、実践できるようにさせたい。

<展開①性質のちがいを区別する方法はどのようなものがあるだろう。>

時配	学習内容と学習活動	指導・支援	資料
導入 10分	○身のまわりの様々なものをイメージさせる。 ○「物体」と「物質」のちがいを説明する。	・学校にあるもので「物体」と「物質」のちがいを説明しやすいものがあるとよい。	文房具 食器 など
展開① 15分	○性質のちがいを区別する方法を確認する。(6通りの方法)	・一部を教師が演示してもよい。	ワークシート
展開② 25分	○グループで砂糖・食塩・小麦粉を区別する方法を話し合い、予想する。	・ここでは教科書通り、生活体験をもとに予想させる。	



(生徒のワークシートの様子) →予想の段階では、生活体験の乏しさを感じるがあった。

感想には「実験が楽しみ」などの肯定的な言葉が多かった。

3. 砂糖・食塩・小豆粉を区別するためには、どのようなことを調べれば良いだろうか。

	方法 (調べる項目)			
	におい (臭い)	水に入れる	重さを量る	加熱すると
砂糖	甘い (甘い) 予 想	とける	重さを量る 次に重さ	加熱すると とける
食塩	さらさら	少しとける	一箱量り	少し残る
小豆粉	さらさら	白くにごる	一箱量り	少し残る よう

4. わかったこと、感想、質問など

物質を見分けるには、6つのこと以外、それ以外の方法もあることがわかった。また余り果から読み取れることもさまざまに取らえ方がある

3. 砂糖・食塩・小豆粉を区別するためには、どのようなことを調べれば良いだろうか。

	方法 (調べる項目)			
	重さ	水に溶かす	加熱	水に浮かぶかどうか
砂糖	予 想 軽い	とける	100℃に溶く	沈む
食塩	軽い	とける	溶かしてとける	沈む
小豆粉	重い	溶けない	溶かさない	よ浮く

4. わかったこと、感想、質問など

・おんじと意見の交替や、意見と出たあつのがとても面白かったです。次の時間も協力してやりたいです。

3. 砂糖・食塩・小豆粉を区別するためには、どのようなことを調べれば良いだろうか。

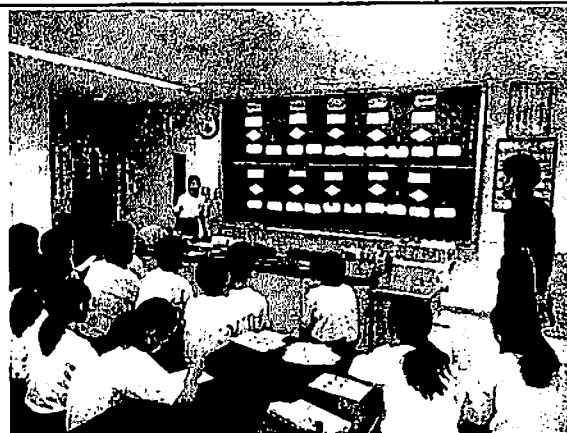
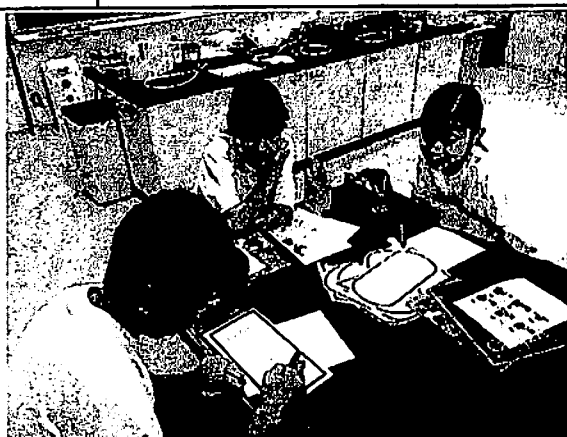
	方法 (調べる項目)			
		熱、可る	水に入れる	電灯を照らす
砂糖	甘い 相 木が甘い	黒くなる	とける	とあす
食塩	白い	白くなる	とける	とあす
小豆粉	白い	白くなる	とける	とあす

4. わかったこと、感想、質問など

調べる項目を考えたりにして、実験をするのが楽しんになった。

<展開②砂糖・食塩・小麦粉を区別するための方法を考えてみよう。>

時配	学習内容と学習活動	指導・支援	資料
導入 10分	○フローチャートの部品の説明と、 どのように使うかを紹介する。	・3種類の枠について説明する。	フローチャート型 ホワイトボード
展開① 20分	○砂糖・食塩・小麦粉を区別するた めのフローチャートをグループで話 し合って組み立て、ホワイトボー ドに記入する。	・予想をもとにどのような実験を 行えば何が特定できるかを考え させる。 ・できない実験もある。	ワークシート ボード用マ ーカー
展開② 20分	○黒板にフローチャート型ホワイト ボードを貼り付け、グループごと に考えを発表する。	・ホワイトボード同士をチョーク で結び、フローチャートの形に して発表させる。	



<展開③実験で性質を確認し、正しいフローチャートを完成させよう。>

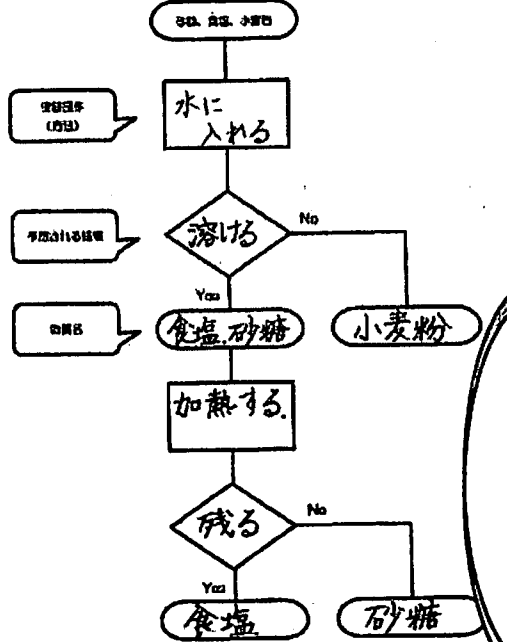
時配	学習内容と学習活動	指導・支援	資料
導入 5分	○前回話し合ったことの確認と実験 の注意点を説明する。	・実験に必要な器具や指示薬など を確認する。	実験器具 指示薬など
展開 30分	○考えた操作を砂糖・食塩・小麦粉に 対して行い、結果を得る。 ○予想が正しいかを検証する。	・机間巡視しながら、実験の様子 と結果を確認する。 ・火器に十分注意させる。	ワークシート
まとめ 15分	○実験の結果をもとに、正しいフロ ーチャートを完成させる。	・予想通りにならなかったグルー プへの助言を行う。	



(生徒のワークシートの様子) → 実験の結果は3つのパターンに分けることができた。

パターン1：『予想の中型』 → 予想通りの結果が得られ、フローチャートの訂正がなかった。

1. 実験前のフローチャートをつくる



2. 自分なりに、理由、説明など

それぞれの性質を思い出して、自分なりに予想すること

3. 結果

(1) 実験1: 水に入れる

	予想	結果
砂糖	とける	とけた
食塩	とける	とけた
小麦粉	とける	とけなかった

(2) 実験2: 加熱する

	予想	結果
砂糖	残る	残った
食塩	残る	残った
小麦粉	焼ける	焼けた

実験1, 2で残ったものを加熱して実験3を行う。

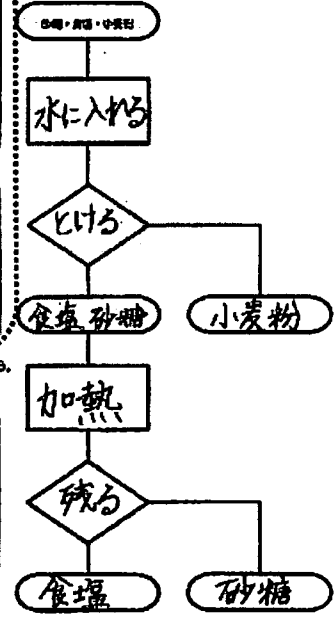
(3) 実験3:

	予想	結果
砂糖		
食塩		
小麦粉		

3. わかったこと、感想、疑問など

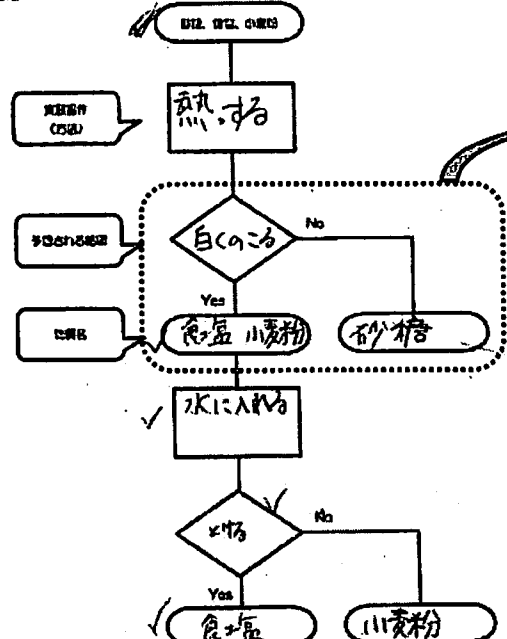
自分の予想と結果が、いちじつので良かったです。

4. フローチャート訂正 (修正) 后



パターン2：『予想修正型』 → 予想外の結果が得られ、フローチャートを適切に修正できた。

1. 実験前のフローチャートをつくる



2. 自分なりに、理由、説明など

他人の意見をきいて、自分たちの意見が間違っていないで、他人の発表を聞いてみる。

3. 結果

(1) 実験1: 熱にする

	予想	結果
砂糖	黒くなる	黒くなる
食塩	白くなる	黒くなる
小麦粉	白くなる	黒くなる

(2) 実験2: 水に入れる

	予想	結果
砂糖	とける	とける
食塩	とける	とける
小麦粉	とけず	とけず

実験1, 2で残ったものを加熱して実験3を行う。

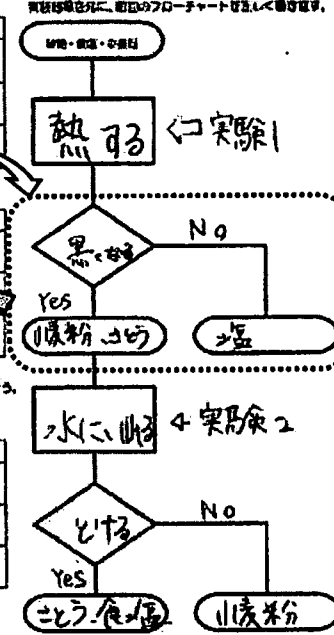
(3) 実験3:

	予想	結果
砂糖		
食塩		
小麦粉		

3. わかったこと、感想、疑問など

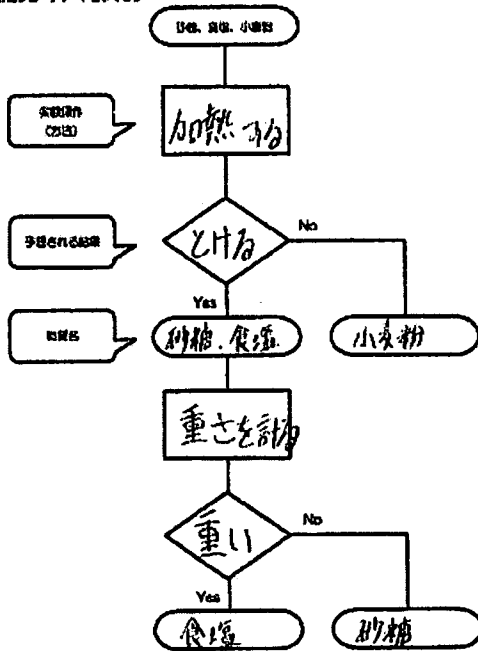
自分たちが思ったのと違うような結果が出て、びっくりした。

4. フローチャート訂正 (修正) 后



パターン3：『感覚曖昧型』→結果の捉え方が曖昧で、科学的な結論を導けたのか疑問が残る。

1. 実験計画フローチャートをつくる



2. 実験結果をまとめる

初め1フローチャートを知らず、自分の仮説と反対の結果が出て、どうも納得しきれなかった。

3. 結果

(1) 実験1: 加熱する

砂糖	手回し	結果
砂糖	溶ける	2.1g, 2.1g
食塩	溶ける	2.1g, 2.1g
小麦粉	溶けない	2.1g, 2.1g

(2) 実験2: 重さを計る

砂糖	手回し	結果
砂糖	2割目に重	0.9g
食塩	重い	1.9g
小麦粉	一番軽い	0.5g

実験1, 2で自分の仮説と反対の結果が出たので実験3を行う。

(3) 実験3:

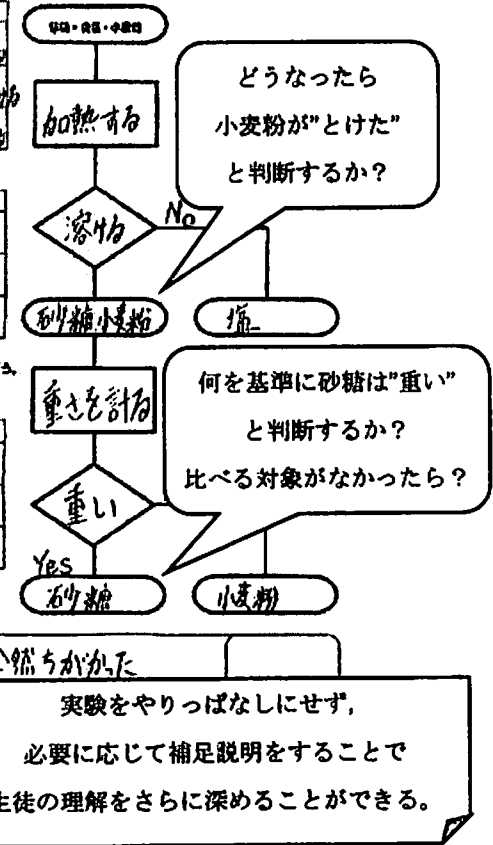
	手回し	結果
砂糖		
食塩		
小麦粉		

3. わかったこと、感想、気づき

自分が予想した結果とは全然ちがった。とけるだけでなく、こり。

実験をやりっぱなしにせず、必要に応じて補足説明をすることで生徒の理解をさらに深めることができる。

4. フローチャート作成 (指導) 後



(生徒の感想)

前の班よりメンバ、人数の中で初めて実験を考へ計画し、とけるかという予想を立てました。考えることばかりで、できませんでした。

実験計画 フローチャートをつくることで、予想した結果等がわかりやすく簡潔にまとめられるので、これからこのような機会があれば、使いたいです。

予想した結果と同じになっ、小学校のときに行った実験も生かされて、しつかり行うことができませんでした。

こうやって計画を立てては、なかなかいいという感じがわかりませんが、あと予想もかいた方が、いいとわかりました。

似ているもの、区別がしづかくなかった。自分達が予想したと、実験をするのが楽しかった。今後も、実験を通して、安全に、楽しんで学ぼうと思っています。

左に記載している感想は、ある生徒の3回分の授業の感想である。グループのメンバーと話し合っって実験の計画を組み立て、それをもとに学びを深めている様子がよくわかる。実験の予想をしたり、フローチャートの意味を理解して手順を考えたりする作業が難しいと感じる生徒もいたが、多くの生徒が学習課題に対する探究活動に前向きに取り組んでいた。ワークシートの感想にその様子が表れている。

実験を行うには、手順をしっかりと、予想をしっかりとすることが大切だと思いました。

みんなと協力できた。予想とは違って、ここ違うね、などとは話し合って、

今年度は「展開」と「発展」の授業はまだ行っていないので、「導入」の授業の成果と反省点をふまえて授業の流れを再検討し、実践していきたい。さらに今後は、フローチャートを活用できる場面を増やし、様々な可能性を探っていききたいとも考えている。第1学年の化学の単元では「正体がわからないものを特定する」ためのツールとして活用することができるが、第1学年の植物のなかまや第2学年の動物のなかまの単元では「大きいグループの中の個体をより細かく分類する」ためのツールとして活用できる。物事を考えるときの思考ツールの一つとして生徒が応用していけるような提示の仕方を工夫していく。

## VII. ○成果と●課題

### [フローチャート型ホワイトボードの活用]

- 書いたり消したりできるので、生徒の自由な発想を促すことができる。グループで話し合ったときに、いろいろな意見を取り入れて記入する内容が修正される様子が見られた。
- 黒板に提示したときにとっても見やすい。ワークシートをそのまま提示したような形になるので、自分たちの考えを発表するときの混乱が少ない。
- 大手ホームセンターで、ラミネータは4000円ほど、ラミネートフィルムは1枚10円ほどで購入できるため、お金はかからない。しかし、1枚1枚ラミネートし、ふちを切り、マグネットシールを貼る手間がかかる。一度つくってしまえばしばらく使えるが、根気が必要。

### [授業を実践してみた]

- 前述のとおり、生徒が自分たちで考えて、自分たちで実験を行う場面を設定することができるので、主体的な学びの場となった。また、他グループの発表で自分の考えが揺らぐ生徒もあり、そこでさらに考えを深めさせることで対話的な学びの場にもなった。
- どうしても時間がかかってしまう。グループでの話し合いの時間、全体での発表の時間、実験をしてフローチャートを改善する時間、すべて確保しようとするると3時間は必要になる。また、クラスによって進度に差が出た。学力・理解力の高い生徒が少ないクラスでは、進度がさらに遅くなってしまう。

### [全体を通して]

- 「何か先生方のお役に立てるものを」という思いでフローチャート型ホワイトボードをつくり、その実践報告をできたことがよかった。
- 一部の研究員だけで話を進めてしまい、部会全体に研究の内容を周知できなかった。より多くの先生方に研究した成果を伝え、より多くの生徒がさらに意欲的に理科を学んでいけるように、部会一丸となって研究に取り組んでいきたい。
- 第1学年の化学分野だけでなく、生物分野でも活用できるように研究を進めたい。

## VIII. 参考文献

- i) 文部科学省『中学校学習指導要領解説 理科編』, 大日本図書, 2017
- ii) 『平成29年改訂 中学校教育課程実践講座 理科』, 小林辰至, 株式会社ぎょうせい, 2017
- iii) 『プログラミング教育 導入の前に知っておきたい思考のアイデア』  
著: 黒上晴夫・堀田龍也, 小学館, 2017

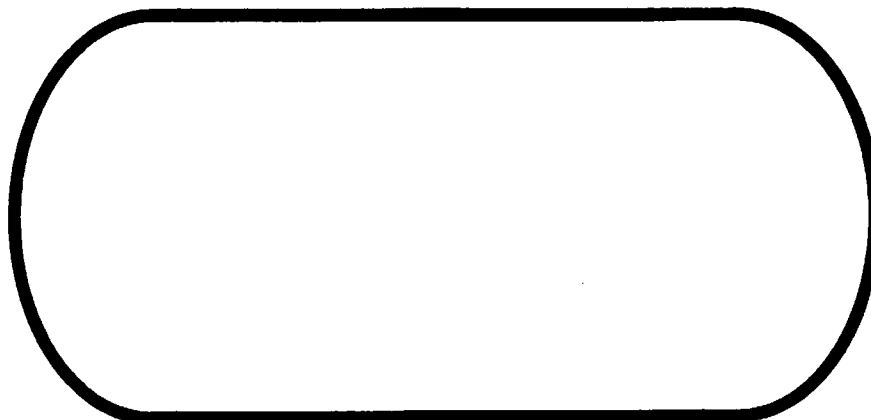
## IX. 資料

実際に授業で使用した教具の解説と、生徒に配布したワークシートを添付する。

### 【フローチャート型ホワイトボード】

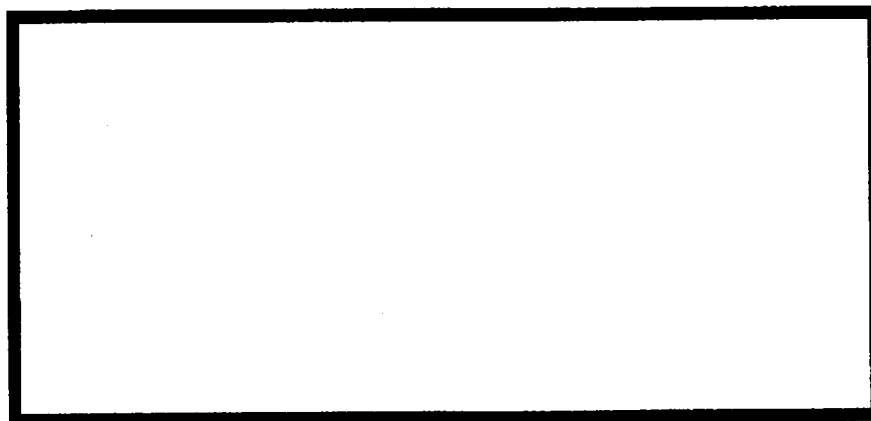
①端子：フローチャートの入口と出口を表す。

→本研究においては、物質名を当てはめる。



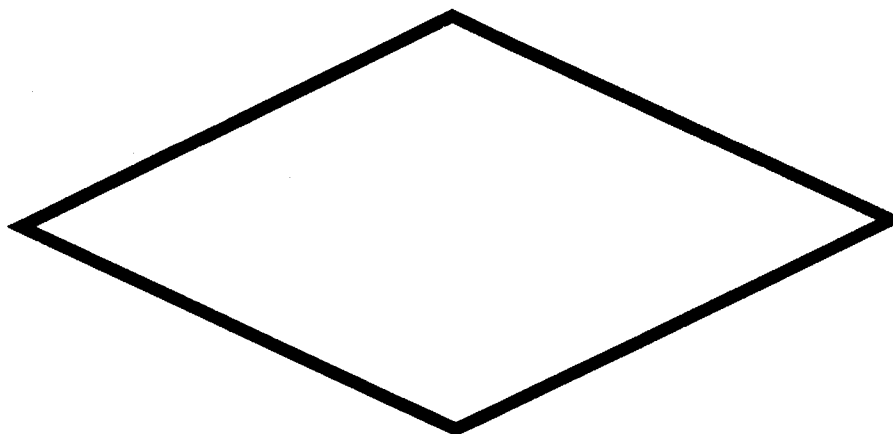
②処理：任意の処理を表す。

→本研究においては、実験で行う操作を当てはめる。



③判断：一つの入口と択一の出口を持ち、条件により出口を選択する。

→本研究においては、操作の結果を当てはめ、YesかNoかで分岐させる。



物質を見分けるには、どのような方法があるのだろうか

1年 組 番 氏名

1. 物体と物質

(1) 物体：

(2) 物質：

2. 似ている物質を区別する方法 (調べ方)

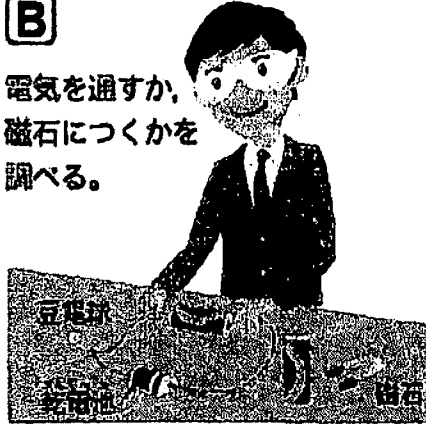
**A**

手ざわりや  
においの  
ちがいを  
調べる。



**B**

電気を通すか、  
磁石につくかを  
調べる。



**C**

質量や体積を  
はかる。



**D**

水に入れた  
ときの  
ようすを  
調べる。



**E**

熱したときの  
ようすを調べる。



**F**

薬品を使って  
調べる。



3. 砂糖・食塩・小麦粉を区別するためには、どのようなことを調べれば良いだろうか。

	方 法 (調べる項目)			
砂糖	予	想	を	
食塩		書	い	て
小麦粉			み	よ う

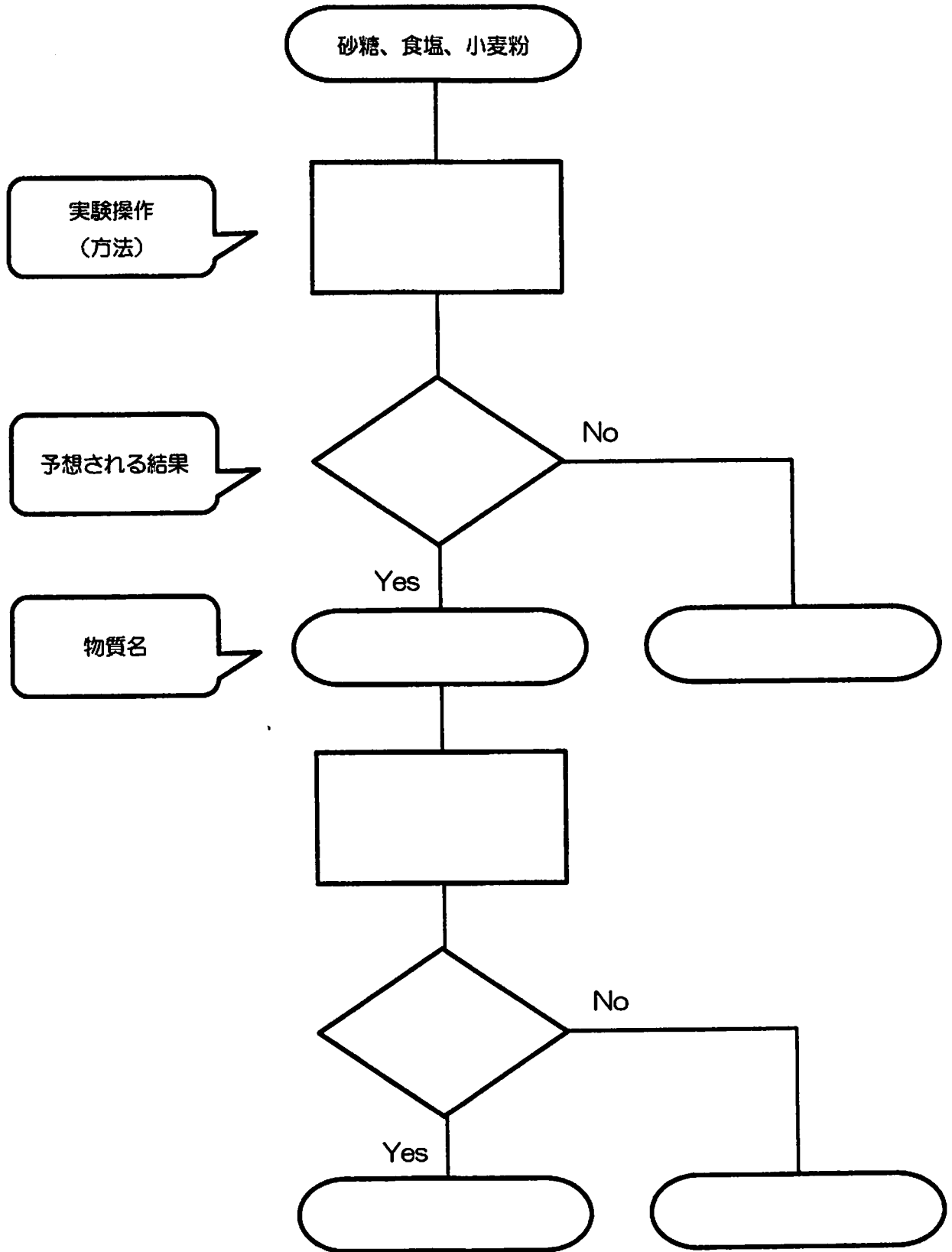
4. わかったこと、感想、質問など



白い粉末を区別するには、どのような手順で実験を行えばよいだろうか

1年組番氏名

1. 実験計画フローチャートをつくろう



2. わかったこと、感想、質問など

--	--

# 砂糖・食塩・小麦粉を区別するには、どのようにしたらよいだろうか

1年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

**1. 目的**

砂糖・食塩・小麦粉を見分けるフローチャートを作成する。

**2. 方法：**自分の班が行う実験を確認し、実施する。予想と結果を書き、比較する。

・におい ・粒の大きさ（ルーペで観察） ・水に溶かす（ピーカー） ・加熱 ・ヨウ素液 ・質量、体積など

**3. 結果**

(1) 実験1： .....

	予想	結果
砂糖		
食塩		
小麦粉		

(2) 実験2： .....

	予想	結果
砂糖		
食塩		
小麦粉		

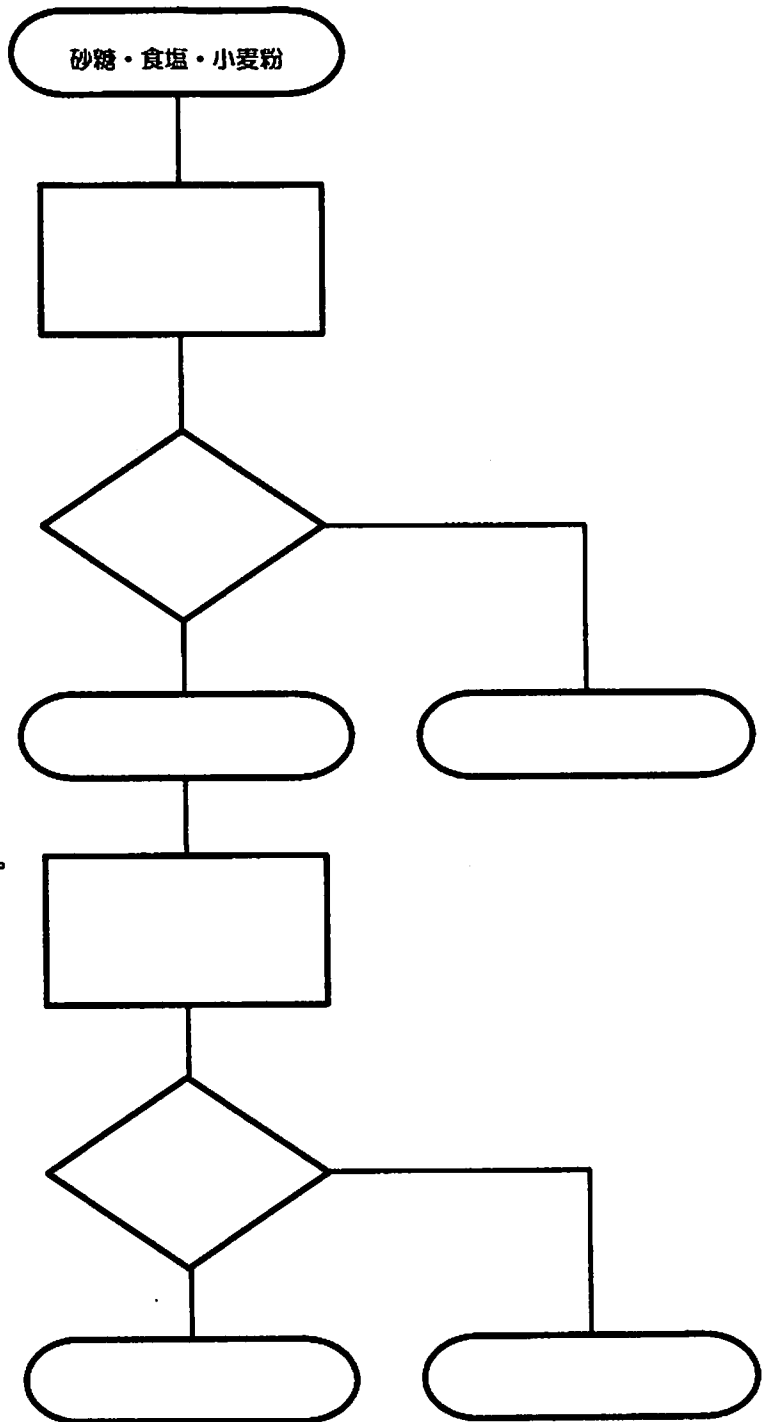
実験1、2で見分けられなかった場合は実験3を行う。

(3) 実験3： .....

	予想	結果
砂糖		
食塩		
小麦粉		

**4. フローチャート完成（修正）版**

実験結果を元に、前回のフローチャートを正しく書き直す。



**5. わかったこと、感想、質問など**