

思考力・判断力・表現力等をはぐくむ理科学習の工夫  
～ジグソー学習を取り入れた言語活動を通して～



那覇市立首里中学校教諭

富山 仁志

## 目 次

I	テーマ設定の理由	37
II	研究目標	37
III	研究仮説	38
	1 基本仮説	
	2 作業仮説	
IV	研究構想図	38
V	研究内容	39
	1 思考力・判断力・表現力について	
	(1) 思考力・判断力・表現力とは	
	(2) 思考力・判断力・表現力をはぐくむには	
	2 言語活動の充実について	
	(1) 言語活動の充実とは	
	(2) 問題解決的学習とは	
	(3) 言語活動を充実させる工夫	
	① ジグソー学習	
	② 思考の変容が見えるワークシート	
	③ 定型文の活用	
VI	授業実践（第1学年）	43
	1 単元名	
	2 単元の目標	
	3 指導と評価の計画	
	4 前時の学習	
	5 本時の学習	
VII	結果と考察	44
	1 作業仮説(1)の検証	
	【結果】【考察】	
	2 作業仮説の(2)検証	
	【結果】【考察】	
VIII	研究の成果と今後の課題	48
	1 成果	
	2 課題	
	《主な参考文献》	

## 思考力・判断力・表現力等をはぐくむ理科学習の工夫 ～ジグソー学習を取り入れた言語活動を通して～

那覇市立首里中学校教諭 富山 仁志

### I テーマ設定の理由

知識基盤社会やグローバル化が進む現代は、国際競争や異文化との共存、国際協力の必要性を増大させている。国土が小さく資源の乏しい日本において、国際社会で活躍していくためには科学技術の発展やコミュニケーション能力の育成がますます重要になっている。

しかし、学習到達度調査（PISA）や国際数学理科教育動向調査（TIMSS）の結果より、我が国の生徒は、諸外国に比べ科学への関心が低いこと、論理的な表現力に課題があることが指摘されている。また、全国学力・学習状況調査の結果からも、理科離れや、「知識」に関する問題に比べ「活用」に関する問題に課題が多いことも明らかとなった。そのため、中学校学習指導要領解説理科編では「科学的な思考力・表現力の育成を図ること」、「科学を学ぶ意義や有用性を実感させ、科学への関心を高めること」が理科改訂の要点として示された。

これらのことを踏まえ、平成24年度に「理科学習への興味関心を高める授業実践」として、ICT機器を活用した授業に取り組んだ。その結果、「理科が好き」、「ICT機器を活用した授業は好き」と答えた生徒が95%、「授業の内容を理解するのに役立つ」と答えた生徒は92%と高い値を示し、その効果はあったと考えられる。しかし、「実験が好き、楽しい」と答えた生徒が96%であったのに対し、「実験からわかったことを説明できる」と答えた生徒は33%と低い値を示した。このことから、実験結果を考察し、自分の考えを他者に伝えることは苦手であるといえる。

これまでの授業を振り返ってみると、生徒は実験をしたがるものの、問題把握が不十分であったり、結果のみをノートに写したりといった現状がある。また、私自身も教科書の実験を手順通りにさせることが目的となってしまう、実験の結果やその結果からわかることを話し合う場の設定や見通しをもって実験を計画させる学習の場の設定が不十分であった。

このような課題を改善するために、国立教育政策研究所が示す3つの指導改善のポイント（①問題を見だし観察、実験を計画する学習活動、②観察、実験の結果を分析し解釈する学習活動、③科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動）を意識した授業づくりをする必要があると考えた。

そこで本研究では、問題解決の過程において、ジグソー学習を中心とした言語活動を充実させることで、思考力・判断力・表現力等をはぐくむことができるだろうと考え、本テーマを設定した。

### II 研究目標

思考力・判断力・表現力をはぐくむため、問題解決の過程においてジグソー学習を取り入れた言語活動の充実について研究する。

### Ⅲ 研究仮説

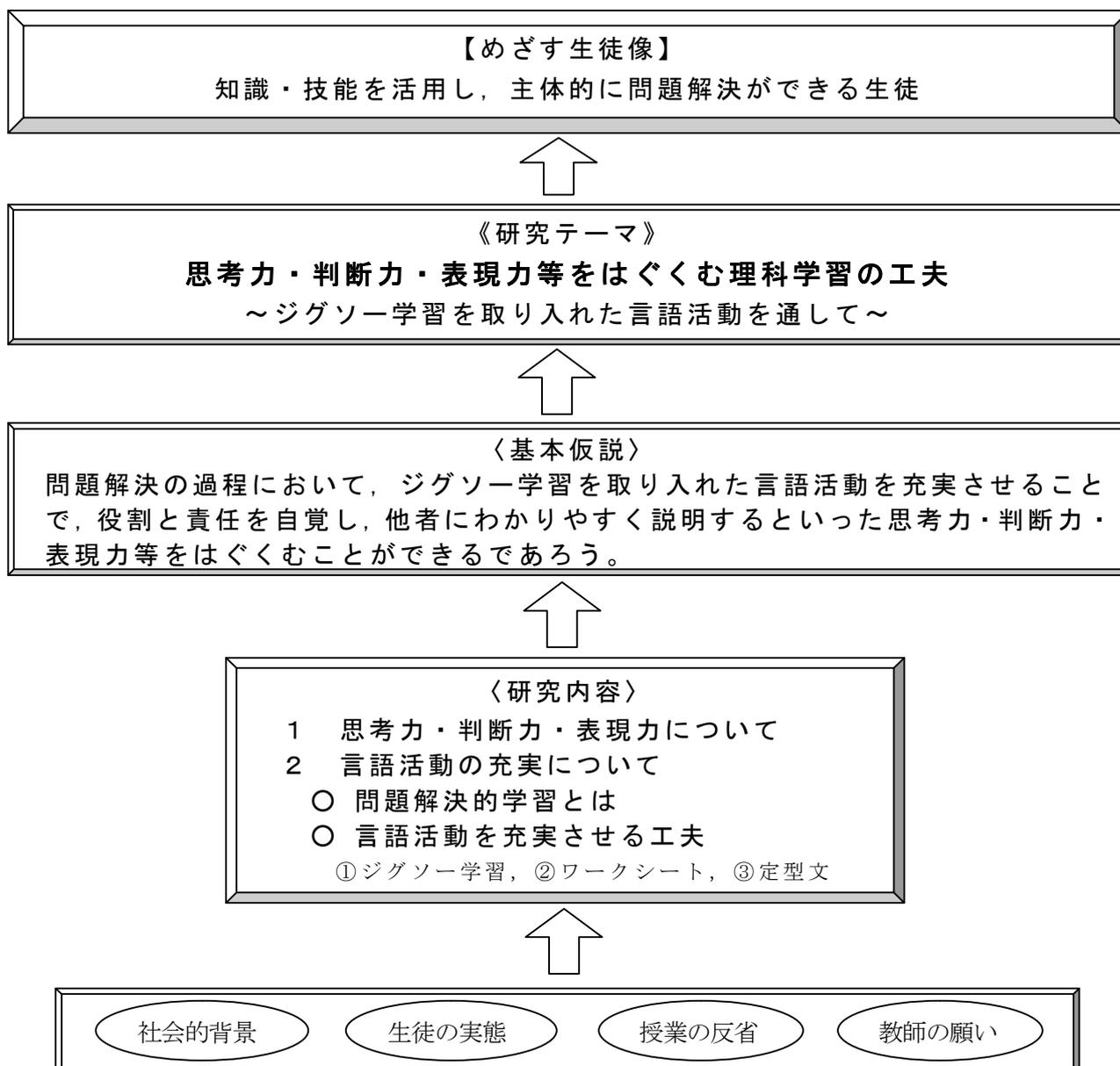
#### 1 基本仮説

問題解決の過程において、ジグソー学習を取り入れた言語活動を充実させることで、役割と責任を自覚し、他者にわかりやすく説明するといった思考力・判断力・表現力等をはぐくむことができるであろう。

#### 2 作業仮説

- (1) 問題解決の過程において、生徒一人一人が異なる学習課題を担当することで、実験の様子や結果、考察を責任を持って伝え合うことができるであろう。
- (2) 問題解決の過程において、ワークシートや定型文を用いることで、実験の流れや結果と考察の違いを理解し、自らの考えを深め、他者にわかりやすく説明することができるであろう。

### Ⅳ 研究構想図



## V 研究内容

### 1 思考力・判断力・表現力について

#### (1) 思考力・判断力・表現力とは

中央教育審議会答申(2008)では、学校教育法の一部改正を受け、学力の重要な要素の一つとして「知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等」を示した。この要素は、知識基盤社会において「生きる力」をはぐくむために必要不可欠なものである。思考力・判断力・表現力は、福岡県教育センター(2012)によると、「課題解決に向けて様々な情報を関係づけながら、課題に対する自分の考えを結論づけ、課題に対する自分の考えを筋道立てて表出する力」と、定義されている。本研究では、理科における思考力・判断力・表現力について角屋(2012)を参考に以下のように捉え、進めていくものとする。

- ①**思考力**: ある目標の下に、既有経験(知識)をもとに対象へ働きかけ、その結果得られた新たな概念やイメージを構築していく力。
- ②**判断力**: 目標に照らして獲得したいろいろな情報について、重みを付けたり、あるいは価値を付けたりする力。
- ③**表現力**: 対象に働きかけて得られた情報を、目的に合わせて的確に表出する力。

#### (2) 思考力・判断力・表現力をはぐくむには

中学校学習指導要領解説理科編には、「思考力・判断力・表現力をはぐくむために観察・実験、レポートの作成、論述など知識・技能の活用を図る学習活動および記録、要約、説明、論述といった学習活動を充実させる必要がある」と示されている。そこで本研究では、①実験内容を責任を持って伝え合い、自らの考えを深める場、②実験内容を整理し、まとめ、他者にわかりやすく説明する場を意図的・計画的に設定することで、生徒の思考力・判断力・表現力等をはぐくむことができると考えた。

### 2 言語活動の充実について

#### (1) 言語活動の充実とは

『言語活動の充実に関する指導事例集』(2011)によると、思考力・判断力・表現力をはぐくむためには次のような学習活動が重要であるとしている。

- ①体験から感じ取ったことを表現する
- ②事実を正確に理解し伝達する
- ③概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする
- ④情報を分析・評価し、論述する
- ⑤課題について、構想を立て実践し、評価・改善する
- ⑥互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる

本研究では、この中でも特に実験を進めていく上で重要な「⑤課題について、構想を立て実践し、評価・改善する」、「⑥互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる」といった学習活動に焦点をあて、言語活動の充実を図るものとする。その際、単に活動を行うのではなく、言語活動を行う目的や手段を明確にし、計画的に指導していくことが大切であると考え。

## (2) 問題解決的学習とは

森本(2011)は、理科における言語活動の充実として問題解決的学習を提唱している。『最新教育基本用語』(2009)によると、問題解決的学習は、「今日、いわゆる『生きる力』をはぐくむために、子どもたちが自ら課題を見つけ、学び、考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する学習のこと」と定義されているように、生徒が主体的に学習に取り組むといったねらいがある。また、中学校学習指導要領の中にも「知識及び技能を活用した問題解決的な学習を重視するとともに、自主的、自発的な学習が促されるよう工夫すること」とある。村山(2005)は「教師が指示した通りに実験をさせるのなら学習者にとってそれは単なる作業でしかない。(中略)学習者は科学的な思考活動を行っていないのだから、科学的思考力が身につくことは期待できない」と、教師主導の実験の問題点を厳しく指摘している。

以上のことから本研究では、森本の提唱する問題解決的学習の流れを参考に、意図的に話し合いの場を設定した学習を進めていくものとする(図1)。生徒が主体的に問題に取り組み、話し合いをしていく過程で、様々な考えや意見に触れ、自分の考えを再認識したり修正することで思考力を深めることができると考える。

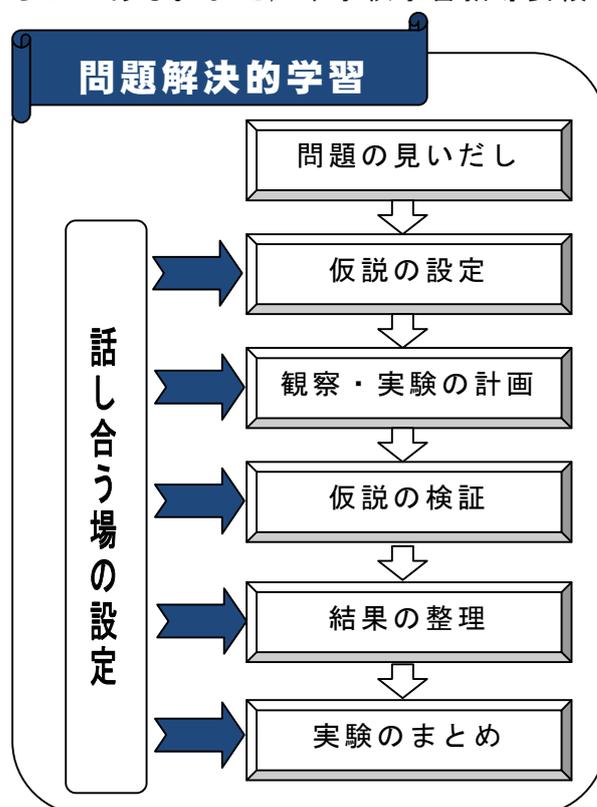


図1 話し合いを取り入れた問題解決的学習の流れ

## (3) 言語活動を充実させる工夫

### ① ジグソー学習

これまでの実験の様子を振り返ると、班の中には一生懸命実験をする生徒、結果のみを写す生徒、実験に協力しない生徒と、個々によって取り組み方に差が見られた。このことは、生徒が実験を他のメンバーにまかせ、自分の課題として捉えていないことを示している。

日置(2007)は、機械的に編成したグループ学習では、集団の学び合いが見られず、教師のまとめに依存する授業展開になってしまうと指摘している。また、相原(2000)は、話し合いの場を実験の中に設定することで、グループ活動における傍観者を減らすことができると証明した。

本研究では、問題解決の過程においてジグソー学習を取り入れ、より協同的な活動を目指していく。同じ目的(学習課題)を持った生徒でグループを編成し、実験に取り組むことで活動が主体的になると考える。また、その後の説明活動では、各々が行った実験の様子や結果を相手にわかりやすく説明する必要性が出てくる。森田(2004)は「説明すること、つまり表現することによって自分の理解が十分かどうかを知る。そしてその理解が不十分な場合、より納得でき

るわかりを獲得するために、主体的に追究活動を行う」とし、説明活動の重要性を指摘している。説明活動を通して生徒が「わかったつもり」を認識し、相手に伝えようとさらに工夫をすることで、表現力の育成につながると考える。

以下に、筒井(1999)の提唱するジグソー学習について紹介する。

**a 生まれ**

ジグソー学習は、アメリカの社会心理学者エリオット・アロンソンによって、人種差別のある学級で、生徒が協同して学習が進められることを目的として開発されたグループ学習である。

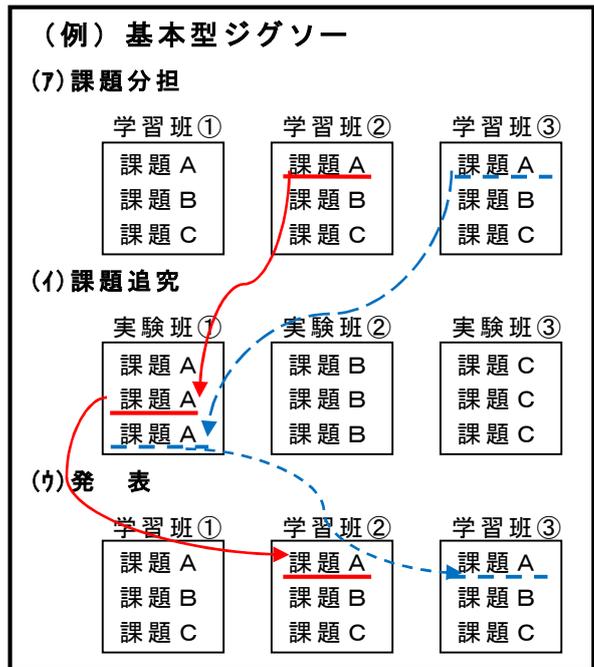
**b 手順**

ジグソー学習は、「(ア)学習班で課題を分担し、それぞれが追究したい内容について見通しをもつ。(イ)共通の課題を持つ者同士で実験班をつくり、課題解決のための実験や調査を行う。(ウ)もとの学習班に戻り、各々が実験の様子や結果を報告し合い考察をおこなう。」という方法で行う。

\* 上記以外にも、課題別型ジグソー学習やお店型ジグソー学習など10種類のバリエーションがあり、学習のねらいによって使い分けるとより効果的である。

**c 効果**

ジグソー学習によって、学習課題に対する認識の明確化、生徒間の意見交換の活発化、班を替えることによる学習の意欲化、報告による責任感の向上などを図ることができる。



**② 思考の変容が見えるワークシート**

日置(2007)は、「観察、実験を行う際、『見通し』を持っていない生徒は、単なる操作活動として行い、『見通し』を持った生徒は、自分の予想や仮説を検証しようという追究意欲をもって行う」とし、活動を主体的にするために予想や仮説を立てることの重要性を指摘している。ワークシートに仮説や考察など、自分の考えを書くことで、分かっている部分と曖昧な部分をきちんと区別することができ、話し合いや振り返りをする際の材料にもなる。また、ワークシートを利用することで、問題解決的学習の過程のどの位置かを意識することができ、筋道を立てて思考を進めることができると考える。清原(2010)は、「単元の流れの中で、初期の考えと終盤での考えを比較できるようなワークシートを作成することで、生徒自身が自らの思考過程を振り返り、変容に気づくことで自己評価力を高めることができる」と指摘している。そこで本研究では、最初に仮説(予想)を立て、その仮説を検証する実験方法を計画、実行し、その結果から考察させるといった流れのワークシートを作成する。仮説と考察が比較できるように並べて配置するこ

とで、自分の思考の変容が見やすくなると考える。そして、最後には「自己評価」を組み込み、自らの思考の変容を振り返る場面を意図的に作っていくことで内容理解が深まるであろうと考える(図2)。



図2 思考の変容が見えるワークシート

○ワークシートの項目を①仮説、②方法、③結果、④考察、⑤まとめ、⑥自己評価のように統一し、実験の流れをつかませる。

○1つの実験を2時間扱いとし、1時間目で①～④までを課題別に集まった実験班でまとめる。2時間目でそれぞれの班の結論を発表し合い、⑤、⑥をまとめる。

### ③ 定型文の活用

事前アンケートの結果より、実験の考察がうまく書けない生徒や、結果と考察を区別できていない生徒が数多くいることが判明した。生徒の理解を助け、主体的に問題解決ができるようにするためには、結果や考察の書き方を指導する必要がある。有元・吉田(1997)や平賀(2004)は、「実験レポートを書く際に定型文の使用は効果的である」と述べている。また、杉村(2007)は、「定型文を用いた『仮説設定』のスキルを意識した指導は、根拠をもとに結論づける考え方を育成することができ、科学的な思考力を高めるうえで有効であった」としている。

そこで本研究では、書き方に慣れるまでワークシートの中に表1のような定型文を設定し、問題解決的学習の場において継続的に指導する。そして慣れてきたら自分の力で書くことができるよう、徐々に定型文を省いていくものとする。これにより生徒の書く意欲を引き出し、達成感を味わわせることができると考える。

表1 ワークシートに入れる定型文の例

◇仮説→「(対象)を(器具)で、(操作)したとき、(結果)になれば(結論)であるだろう」
◇方法→「(対象)を、(器具)で、(操作)する」
◇結果→「(対象)を、(器具)で、(操作)したら、(結果)になった」
◇考察→「(結果)から、(結論)だと考えた。その理由は、(根拠)だからである」 「(結果)にならなかったの、(最初に予想した結論)ではないだろう」

## VI 授業実践(第1学年)

### 1 単元名

身のまわりの物質 第1章 身のまわりの物質とその性質 第4節 白い粉末を区別する

### 2 単元の目標

身のまわりの物質についての観察・実験を通して固体や液体，気体の性質，物質の状態変化について理解させるとともに，物質に対する興味・関心を高めるようにする。

### 3 指導と評価の計画 ( 9 時間)

時間	学習内容	評価規準
1	・ジグソー学習の説明 ・物体と物質の違いを理解する	・ジグソー学習のやり方を理解しようとする【関心・意欲・態度】 ・物体と物質の違いを説明できる【知識・理解】
2	・金属と非金属をどのように区別したらよいか	・意欲的に調べることができる【関心・意欲・態度】 ・器具を正しく操作し，結果をまとめることができる【技能】 (ジグソー学習)
3	・金属に共通する性質がわかる	・実験結果より，金属に共通する性質を見つけることができる【思考・表現】 ・金属に共通する性質がわかる【知識・理解】
4	・金属どうしを区別する ・密度についてわかる	・質量と体積から密度を計算できる【思考・表現】 ・密度の意味がわかる【知識・理解】
5	・物質の密度を調べ，推定する ・物質の浮き沈みについてわかる	・実験結果より，物質を推定することができる【思考・表現】 ・器具を正しく操作し，結果をまとめることができる【技能】
6	・プラスチックをどのように区別したらよいか	・目的意識を持って調べることができる【関心・意欲・態度】 ・器具を正しく操作し，結果をまとめることができる【技能】 (ジグソー学習)
7	・プラスチックの種類を推定する	・実験結果より，物質を推定することができる【思考・表現】 ・プラスチックの特徴がわかる【知識・理解】
8 前時	・白い粉末をどのように区別したらよいか	・仮説を意識しながら調べることができる【関心・意欲・態度】 ・器具を正しく操作し，結果をまとめることができる【技能】 (ジグソー学習)
9 本時	・白い粉末Xの正体を推定する。 ・有機物と無機物について	・実験結果より，物質を推定することができる【思考・表現】 ・有機物と無機物の違いがわかる【知識・理解】

### 4 前時の学習 【8 / 9 時間】

#### (1) 目標

班で協同して，白い粉末Xを調べる実験を計画，実施，考察することができる。

#### (2) 授業仮説

白い粉末Xを調べる過程において，生徒一人一人が異なる学習課題(実験方法)を担当することで，実験の様子や結果，考察を責任を持って班のメンバーに伝え合うことができるであろう。

#### (3) 展開

① 4種類の白い粉末(食塩，デンプン，グラニュー糖，粉末X)を提示し，区別する方法を自由に発表させる。

② 実験方法を4つ(加熱する，ヨウ素液をたらす，水に溶かす，見た目・手触り)に絞り，班の中で課題(実験方法)を役割分担する。

③ 課題別に分かれて実験班を作り，実験計画に沿って実験を行い(図3)，考察する。

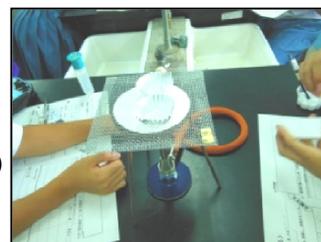


図3 実験の様子

### 5 本時の学習 【9 / 9 時間】

#### (1) 目標

白い粉末Xの正体を根拠をもって，推定することができる。

## (2) 授業仮説

課題別に行われた実験結果に基づき、白い粉末Xを推定する過程において、ワークシートや定型文を用いることで、実験内容を整理し、自分の考えを深め、他者にわかりやすく説明することができるであろう。

## (3) 展開

	学習活動	指導上の留意点	評価項目(方法)
導入 3分	1 前時の振り返り。 ・「白い粉末をどのように区別するか」の実験内容について振り返る。 2 本時の課題を確認する。	・前時で分担した実験内容(様子)を思い出させるためワークシートを見直すよう声かけをする。 ・全員で一緒に確認する。	
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>白い粉末の物質を区別する②</b>  <b>～実験結果より白い粉末Xの正体を推定する～</b> </div>			
展開 42分	3 前時で行った実験結果を、互いに発表し合う。 ・図や絵を使って、わかりやすく説明する。 4 根拠をもとに、白い粉末Xを推定する。 ・実験結果を表にまとめ、白い粉末Xが何であるかを班で推定する。 5 発表の準備をする。 ・発表原稿を作成する。 ・ミニホワイトボードを活用する。 6 いくつかの班(生徒)を指名して、白い粉末Xの正体(推定)を発表させる。 X: グラニュー糖(ヨーグルトに付属しているものをすりつぶしたもの) 7 実際の物質名を表示し、予想と結果を照らし合わせる 8 実験のまとめ	<b>ジグソー学習(説明活動)</b> ・実験結果を相手に分かりやすく伝えるために、定型文を意識しながら、主語や述語を使って説明させる。 ・実験結果だけでなく、途中の様子なども説明させる。 ・質問を交えながら、実験結果を共通理解させる。 ・互いに自分の考え(予想)を発表し合い、なぜそう判断したのか根拠を述べさせる(結果を集約する)  ・誰が指名されてもいように、班で協力して発表原稿やミニホワイトボードを準備するように声かけをする。 * マーカーやミニホワイトボードを配付する。 ・なぜそう思うかなど、根拠を持って発表させる ・ <b>定型文</b> を意識した文章になっているかを確認する。 * 食塩、デンプン、グラニュー糖の実験結果を基に比較させ、白い粉末Xの正体を推定させる。 C: 努力を要する生徒への手立て 実験結果を見ながら、白い物質Xが食塩、デンプン、グラニュー糖のどの結果と同じになっているか(共通しているか)を確認させる。 ・商品名などは特定できなくても、仮説から、見通しをもった実験をし、結果から物質の分類や同定の手がかりになることを説明する	【科学的な思考・表現】(観察) B: 概ね満足 実験結果から物質を推定できる。 A: 十分満足 実験結果から根拠を基に物質を推定できる。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">             例) 白い粉末の物質を区別するためには、加熱した時の様子や、ヨウ素液をたらした時の色の変化等を調べればよい(見た目だけでは不十分)。           </div>			
終末 5分	9 授業を振り返り、自己評価する。 10 次時の予告。	・ <b>ワークシート</b> の仮説と考察を比較させ、自分の思考の変容を確認させる。	

## VII 結果と考察

### 1 作業仮説(1)の検証

問題解決の過程において、生徒一人一人が異なる学習課題を担当することで、実験の様子や結果、考察を責任を持って伝え合うことができるであろう。

## 【結果】

本単元では、実験の場面で3回のジグソー学習を行い、その効果を調べるためアンケートを実施した。図4は「実験時の責任は大きくなったか」という項目に対する結果である。「大きくなった」、「少し大きくなった」と答えた生徒が全体の97%であった。図5は「実験時に伝え合う機会が増えたか」という項目に対する結果である。「だいぶ増えた」、「少し増えた」と答えた生徒が全体の94%であった。中には「普通の実験ならこんなに話し合いをすることは無いが、すごく話す機会が増えた」の意見もあった。また、「実験時に気をつけたこと」の質問に対して、「実験方法をきちんと理解して行った」と答えた生徒が89%、「協力して実験を手伝った」と答えた生徒が83%、「実験の様子(結果)をきちんと記録した」と答えた生徒が67%であった。

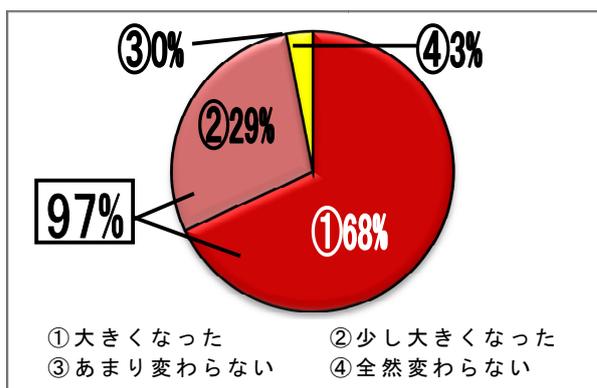


図4 実験時の責任は大きくなったか

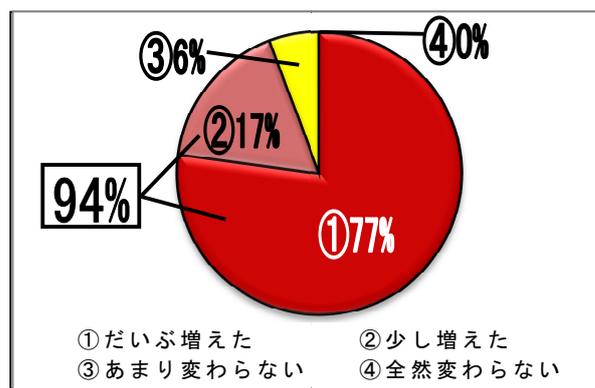


図5 実験時に伝え合う機会がふえたか

表2は、ジグソー学習を通して感じたことを自由に記述させ、その記録を抜粋したものである。その中で「責任持って…」、「自分がやらないと…」、「迷惑するので…」など責任感について記述した生徒が最も多く、学級全体の66%だった。また、伝え合いについては「相手にわかりやすく説明した」の記述が最も多く、学級全体の37%だった。その他に、「意見を言うようにした」、「仲間と協力した」、「自分の好きな実験ができた」等の記述があった。

## 【考察】

図4、5の結果より、ジグソー学習を取り入れ、生徒一人一人が異なる学習課題を担当したことで、実験時の責任が大きくなり、班のメンバーに伝えるためにきちんと実験方法を理解し、記録しようとする自覚の様子が伺える。また表2の結果より、課題別に行った実験内容を、実際に体験していない班のメンバーに説明する場を設定することで、相手を意識してわかりやすく伝えようと努力した様子も伺える。さらに、「ジグソー学習をして困った点は何ですか」の質問に対して、「間違っていたらどうしようとかちょっと心配だった」や「グループから一人しかその実験をしないので大変だった」の記述があったことから、実験に対する責任を自覚していることがわかる。

表2 ジグソー学習を通して感じたこと

- ・ 責任持って、集中することができた。
- ・ 自分がやらないとみんな結果がわからないという意識がもてた。
- ・ 1人でもやらない人がいたら、グループ全員が迷惑するので、頑張ることができた。
- ・ 結果をグループに伝えることができ、説明力が上がった気がする。
- ・ みんなにわかりやすく説明した。
- ・ やっていくうちに、みんなの意見や自分の意見が相手に伝わりやすくなった。
- ・ 仲間と協力することができた。
- ・ 自分の好きな実験ができた。

つまり、ジグソー学習を取り入れたことで、生徒一人一人が異なる学習課題に対して責任を持ち、班のメンバーに伝え合ったことがわかる。このことから、仮説(1)は有効であったといえる。

## 2 作業仮説(2)の検証

問題解決の過程において、ワークシートや定型文を用いることで、実験の流れや結果と考察の違いを理解し、自らの考えを深め、他者にわかりやすく説明することができるであろう。

### 【結果】

本単元では3回の実験を全てワークシートを用いて行った。ワークシートの見出し(仮説, 方法, 結果, 考察, まとめ, 自己評価)は3回とも統一し定型文を少しずつワークシートから省いていき、その成果を検証した。

まずワークシートが実験を進める上で役に立ったかをアンケートで調べた。図6は「実験の流れを理解するのに役立ったか」という項目に対する結果である。「役だった」、「少し役立った」と答えた生徒は100%であった。図7は「自己評価をするのに役立ったか」という項目に対する結果である。「役立った」、「少し役立った」と答えた生徒は97%であった。

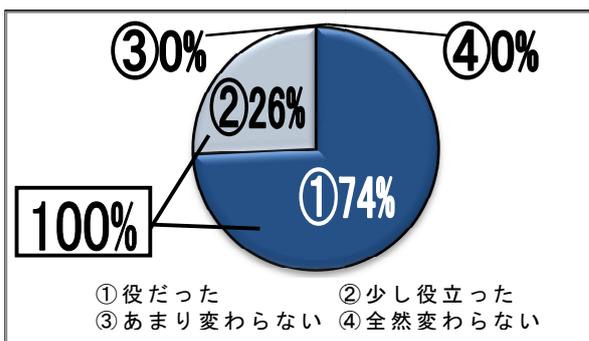


図6 実験の流れを理解するのに役立ったか

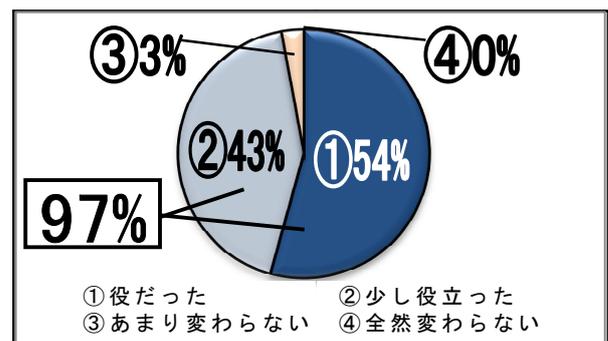


図7 自己評価をするのに役立ったか

図8はワークシートの自己評価の例を示したものである。下線部にあるように、実験前の仮説と考察を比較することで自分の考えを振り返り、その変容がみられた。

⑥ 自己評価 → 仮説と考察を振り返り、この時間で学んだことを簡潔に書く

最初粉末はデンプンだと思いましたが、加熱の実験とヨウ素液の実験の結果をきいて考えが変わり、粉末はグラニュー糖だと考えることになりました。(生徒A)

⑥ 自己評価 → 仮説と考察を振り返り、この時間で学んだことを簡潔に書く

私は、見た目、手ざわりの実験では、デンプンだと思いましたが、グルコースの話を聞いて、粉末は、グラニュー糖だということがわかりました。  
また、加熱とヨウ素液に注目すればいいということがわかった。(生徒B)

図8 第9時の自己評価の例 ( — は仮説, ..... は振り返り, - . は変容を示す)

次に、定型文の有効性を調べるため、生徒の結果と考察のとらえ方を事前・事後アンケートで比較した。

事前アンケートでは、表3のように両者を混在していたり、間違ったとらえの生徒が全体の68%で、きちんと両者を区別できている生徒は32%であった(図9)。

しかし単元を通して、定型文で結果や考察を書くことを繰り返す中で、事後アンケートではきちんと両者を区別できる生徒の割合が32%から54%に増加した(図9)。図10は「定型文は考えをまとめるのに役立ったか」の項目に対する結果である。「役立った」、「少し役立った」と答えた生徒は全体の94%であった。また、「結果や考察を説明できるか」の質問では、「かなりできる」、「少しできる」と答えた生徒の割合が定型文指導後には、66%から97%へと増加した(図11)。

表3 結果と考察のとらえ方

【事前アンケート調査】

- 混在している(△), 間違い(x)の例
- 結果: 実験からわかること △
- 実験の答え x
- 考察: 本当の結果 △
- 考えながら観察すること x
- 結果でないもの x

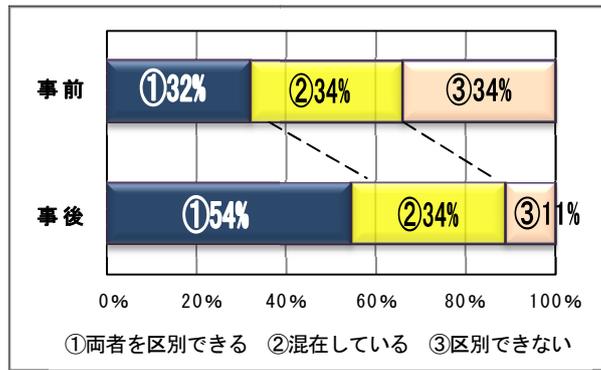


図9 結果と考察の違いがわかる

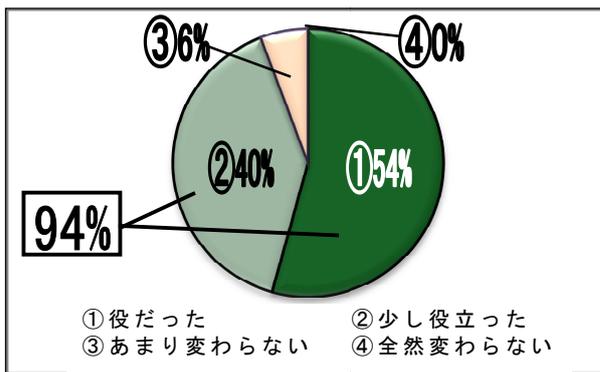


図10 定型文は考えをまとめるのに役立ったか

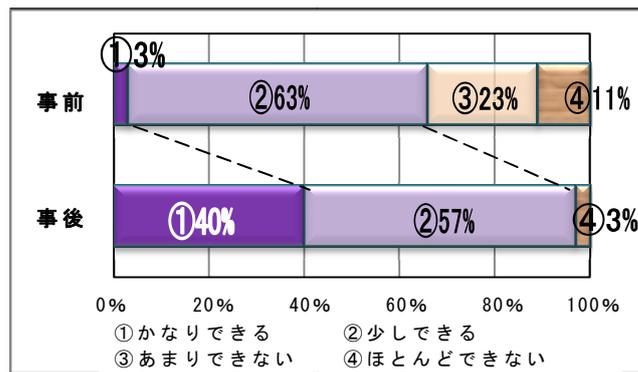


図11 結果や考察を説明できるか

図12は、生徒Cのワークシートの結果の書き方の変容を示したものである。第1時の実験では、結果の中に自分の考えが含まれていたが、第8時の実験では結果にヨウ素液の色の事実のみを記入していることがわかる。

③結果 → 「(対象)を(操作)したら、(結果)になった。」 \*途中経過も記録する。 【第1時】

アルミニウムCD割りばしピンなどは石炭石を近づけるとくっつかなくてスプーンとスチールなどは近づけるとくっつくからスプーンとスチールが石炭石だと分かることがわかった。

結果の中に、自分の考えが入っている。 ❌

➡

③結果 \*途中経過も記録する。 【第8時】

食塩: 茶色になった  
砂糖: 茶色になった  
でんぷん: 青むらさき色  
小麦(粉末): 茶色になった

実験結果の事実のみを記入している。 ⓪

図12 生徒Cのワークシートの結果の変容

図13は、生徒Dのワークシートの考察の書き方の変容を示したものである。第1時の実験では考察の中に根拠が入っていなかったが、第8時の実験では考察に結論の根拠が入っていることがわかる。

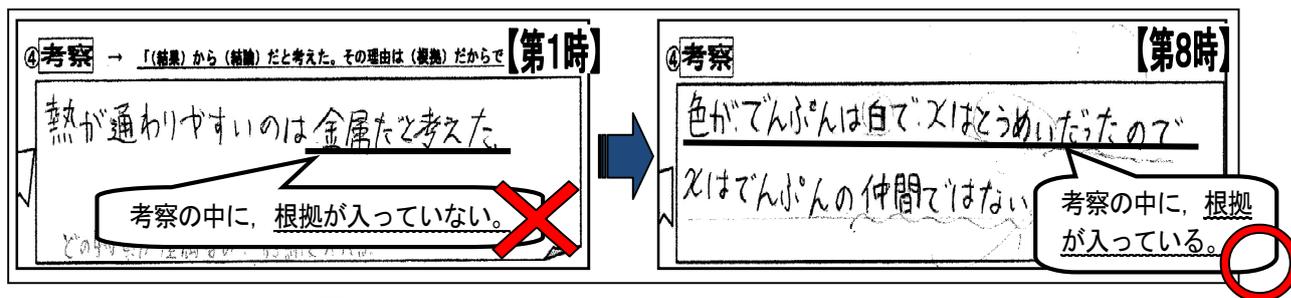


図 13 生徒 D のワークシートの考察の変容

同様に、他の生徒のワークシートも調べてみると、結果と考察がきちんと区別できている生徒は、第 1 時の 78% から第 8 時では 91% に増加し、考察に結論の根拠が含まれている生徒は、第 1 時の 72% から第 8 時では 89% に増加した。

### 【考察】

図 6 の結果より、ワークシートは実験の流れを理解するのに有効であったといえる。そして自己評価をする際にも、図 7, 8 の結果より仮説と考察を比較することで自らの考えを振り返り、その変容に気づくことで自己評価力を高めることに役だったといえる。また、定型文についても図 10, 11 の結果より、自分の考えをまとめ他者に説明するのに有効であったといえる。ワークシートの記述の変容(図 12, 13)を見ても結果と考察をしっかりと区別できたことで、自らの考えを深め、自信をもって他者に説明することを可能にしたと考える。さらに、「伝え合う場面で気をつけたこと」のアンケート結果では、「実験の様子を詳しく伝えた」が 69%、「結果と考察を区別した」が 60% と、他者へわかりやすく伝えようとする工夫が伺えた。このように、ワークシートや定型文を用いることで実験内容を整理し、自分の考えを深め、他者にわかりやすく表現することができたといえる。以上のことから、仮説(2)は有効であったといえる。

## Ⅷ 研究の成果と今後の課題

### 1 成果

- (1) ジグソー学習を取り入れることで、「自分がやらなければ」という責任を自覚し、実験に意欲的に取り組み、話し合い活動も活発になった。
- (2) ワークシートや定型文を用いることで、実験の流れを把握し、自分の考えをまとめ、他者にわかりやすく説明することに役立った。

### 2 課題

- (1) ジグソー学習を行うにあたり、実際に体験していない班のメンバーに対し、実験内容をどのようにわかりやすく伝えるかなど、表現方法の工夫が必要である。
- (2) 自らの力で問題解決的学習が進められるように継続的・計画的な指導が必要である。

### 《主な参考文献》

『中学校学習指導要領解説 理科編』	文部科学省	大日本図書株式会社	2008
『ジグソー学習入門』	筒井昌博	明治図書出版	1999
『理科でどんな「力」が育つか』	日置光久	東洋館出版社	2007
『「わかったつもり」に自ら気づく科学的な説明活動』		森田和良 学事出版	2004
『言語活動の充実に関する指導事例集』	文部科学省	教育出版株式会社	2012
「観点別学習状況の評価規準と判定基準」	北尾倫彦	図書文化社	2012