

中 学 校

平成 2 4 年度

教育研究員研究報告書

理 科

東京都教育委員会

目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の視点	1
III	研究の仮説	1
IV	研究の構想図	2
V	研究の方法	3
1	生徒の実態調査	3
2	授業展開の工夫	3
3	教具の開発と活用法の検討	3
4	検証授業による生徒の変容の調査	3
5	研究の振り返り	3
VI	研究内容	3
1	実態調査	3
2	授業展開の工夫	3
3	教具の開発と利用方法の検討	3
4	実践事例	6
5	調査結果・分析	20
VII	成果と課題	22
1	研究の成果	22
2	今後の課題	24

研究主題

「言語活動を通した、

科学的な思考力・表現力の向上を図る授業の工夫」

I 研究主題設定の理由

中学校学習指導要領解説理科編では「理科の改善の具体的事項」の一つとして、次のように示されている。「科学的な思考力、表現力の育成を図る観点から、自然の事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験を主体的に行い、課題を解決するなど、科学的に探究する学習活動を一層重視する。その過程で、比較したり、条件に目を向けたりするなどの小学校で培った能力をさらに高め、結果を分析して解釈する能力や、導き出した自らの考えを表現する能力を育成する。」

しかし、平成24年度全国学力・学習状況調査では、基礎的・基本的な知識や技能を活用して、観察・実験の結果などを分析し解釈することに課題があることが明らかになった。また、平成23年度児童・生徒の学力向上を図るための調査（東京都）からは、自然事象への関心・意欲・態度は高いが、科学的な思考・表現を苦手とする生徒が多いことが明らかになった。さらに、研究員の各所属校で生徒の実態調査を実施したところ、「自分の意見を理由とともに説明すること」、「自分の考えを文章にまとめること」を苦手としている生徒が多い実態が明らかになり、科学的な思考力、表現力に課題があることが分かった。そして、その能力の育成に向けて必要な言語活動の実施状況が各校によって異なることが分かった。

そこで、本研究では特に科学的な思考力、表現力の育成を目指した。研究を進めるに当たり、科学的な思考力・表現力を、①観察・実験の結果を分析して解釈する能力、②導き出した自らの考えを表現する能力と捉え、この二つの能力を育成するため、理科の授業における言語活動の充実を図る授業展開の工夫や教具開発を行い、実践的な研究を進めることとした。そして、その生徒の学習過程を通し、自分の考えを深め、科学的な思考力・表現力の向上を図ることができるよう、研究主題を「言語活動を通した、科学的な思考力・表現力の向上を図る授業の工夫」とした。

II 研究の視点

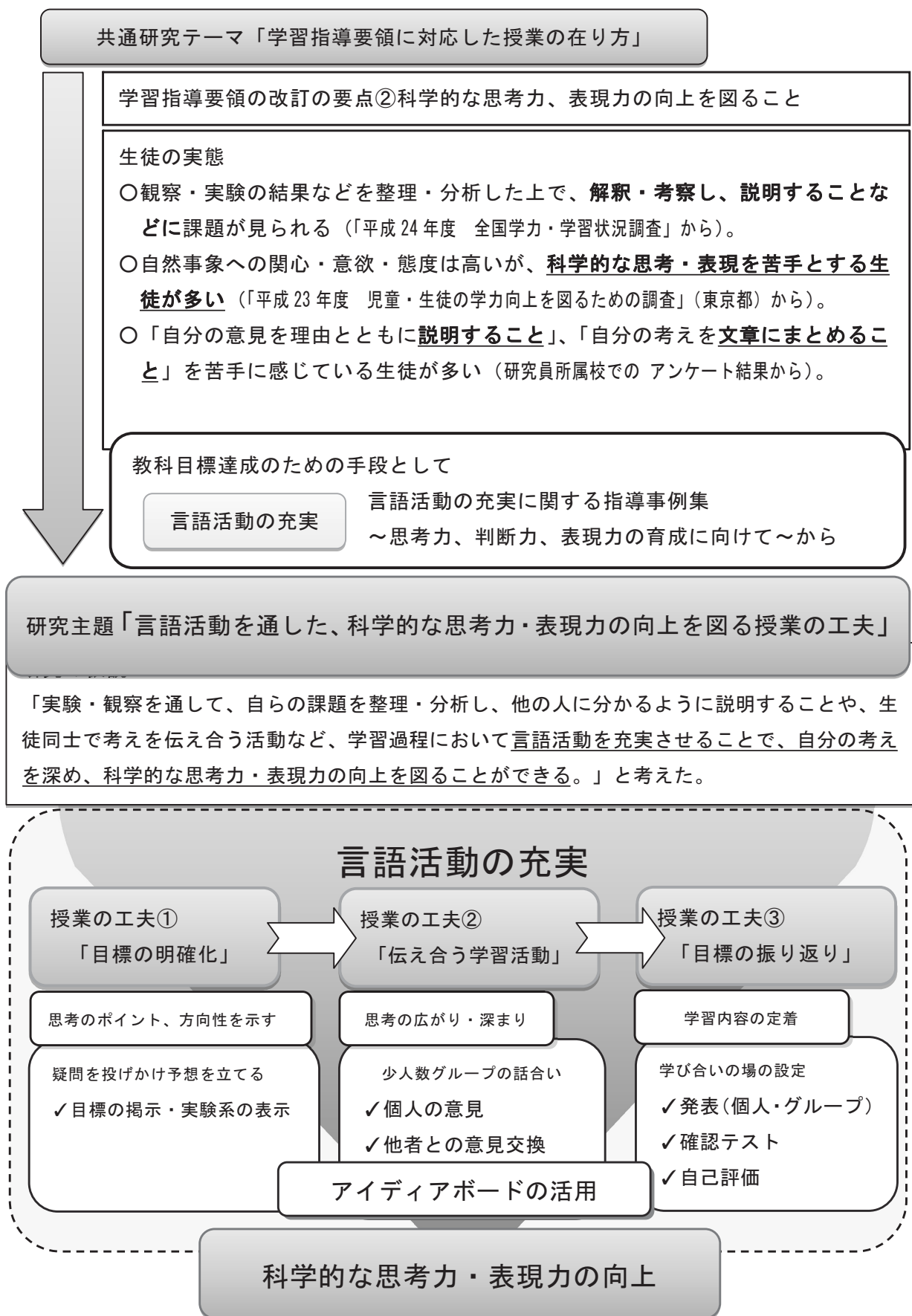
多くの生徒は「自らの意見を理由とともに説明すること」、「自らの考えを文章にまとめること」を苦手と感じているが、この課題を解決することが科学的な思考力・表現力の向上につながると考えた。そこで授業の工夫について、次の三つの視点をもって検討した。

第1に、目標の明確化を図り、生徒の興味関心を高めながら、「何を考えるのか」、「何が分かるのか」など思考の方向性をもたせていくこと、第2に、伝え合う活動によって思考の広がりを促し、自らの意見を発表し、他者の意見に触れることで思考を深めることができるよう工夫をすること、第3に確認テストや学び合いの場の設定の工夫により学習内容を定着させることである。

III 研究の仮説

「観察・実験を通して、自らの課題を整理・分析し、他の人に分かるように説明することや、生徒同士で考えを伝え合う活動など、学習過程において言語活動を充実させることで、自分の考えを深め、科学的な思考力・表現力の向上を図ることができる。」と考えた。

IV 研究の構想図



V 研究の方法

研究の方法は次の5点である。

1 生徒の実態調査

学習活動における生徒の科学的な思考力・表現力についての課題や、言語活動を取り入れた学習活動の実施状況について、研究員の所属する学校で調査を行い、研究全体の方向性を明確にした。

2 授業展開の工夫

(1) 目標の明確化

生徒の関心・意欲を引き出して意欲的に授業に取り組みさせるため、導入段階の工夫を行った。また、目標を明確にする方法を工夫した。

(2) 伝え合う学習活動

他者の意見に触れることで、自身の思考の広がりや深まりをもたせ、多面的な視点から事象について考えることができるような伝え合う活動の工夫を行った。

(3) 目標の振り返り

授業の目標を達成できているかを確認するための「確認テスト」の開発と活用方法を検討した。

3 教具の開発と活用法の検討

上記2(2)「伝え合う学習活動」をより効果的に行うための教具として「アイディアボード」を開発し、授業中での活用方法について検討した。

4 検証授業による生徒の変容の調査

検証授業を通して、言語活動を取り入れた理科の授業に対する生徒の意識や、生徒の科学的な思考力・表現力の変容を調査した。

5 研究の振り返り

検証授業や調査結果を基に、本研究における成果と課題をまとめた。

VI 研究内容

1 実態調査

研究を進めるに当たって、研究員が所属する学校において生徒の実態調査を行った。この調査から、学習活動の中で生徒は「教科書などの説明文を読んで内容を理解すること」「実験・観察の結果を文章にして表現すること」「自分の考えや意見を他者にわかりやすく説明すること」など、読解、記述、分析、要約、発表などの活動を特に苦手としていることが分かった。思考や表現の多くは言語を通して行われるものであり、授業を通してこれらの言語活動を意図的・計画的に行うことが生徒の思考力・表現力を高めることにつながると考えた。

2 授業展開の工夫

(1) 目標の明確化

生徒の関心・意欲を引き出し、目標を意識させるため、導入時に演示実験や実物を見せる方法を検証した。さらに、学習を通して生徒に科学的に思考させるためには、「目標を明確にする」ことが重要であると考え、次の方法で実践した。

ア 授業の目標を板書し、授業終了時まで消さずに残す。

- イ 授業の始めに全員で目標を復唱させる。
- ウ ICTを活用し、テレビ画面やプロジェクタなどで常に目標を提示しておく。
- エ ワークシートなどにおいて、目標にかかわる重要な語句を穴埋めで答えさせる。
- オ ワークシートなどの目標にアンダーラインを引かせる。

授業中、何度でも目標を振り返ることができるように、これらの活動を繰り返し行うことで、生徒に目標を意識させながら学習活動に取り組ませることができると考えた。

(2) 伝え合う学習活動

科学的な思考力・表現力の育成を図るために、少人数グループによる話し合い活動を授業の中に取り入れた。各自でワークシートに自分の考えを記入した後にグループで話し合い、意見をまとめる過程で科学的な思考力・表現力を高めることができると考えた。この話し合い活動を円滑に進め、全ての生徒が発言できるように、次のようなルールを設定して授業で実践した。

- ア グループの人数は4人を基本とする
- イ 司会、記録、発表の役割を決め、輪番で全ての役割を全員が担う
- ウ 発表のきまり（声の大きさ、姿勢、文の長さ）に従って発表する
- エ 発表の聞き方（意見の比較、質問の検討）に従って意見を聞く

また、次の場面で話し合い活動を取り入れることとした。

- ア 授業導入時に予想を立てる場面
- イ 実験の結果を分析・解釈する場面
- ウ 実験の結果から事象の規則性・法則性を見いだす場面

さらに、グループでの話し合いの内容を学級全体に発表することで、多様な意見や考え方に触れる機会を増やした。また、話し合い活動を活発にするために、後述する「アイディアボード」を活用することとした。

(3) 目標の振り返り

生徒が結論を導き、学習内容が定着したことを確かめるための確認テストを実施した。

3 教具の開発と利用方法の検討

(1) アイディアボード

生徒に思考させる際、まず、ワークシートなどを活用しながら自分で考え、その考えをもとに他の生徒との間で伝え合う学習活動を行い、思考を広げる。この一連の学習活動の中で、「分析」「考察」「発表」などが円滑に行えることが望ましいと考えられる。そのための道具として、教具「アイディアボード」を開発した。

ア アイディアボードとは

紙をラミネート加工し、ホワイトボードマーカーで書き込みをすることのできる教具である。学習内容や活動に合わせて、紙のサイズを変えたり、枠や罫線を入れたりするなどの活用方法が考えられる。

イ アイディアボードの利用方法

(ア) 班での話し合い

各自が思考したことを、班員で出し合い一つの意見としてまとめていく際、アイディアボードに何度も書き換えながら整理していく。最終的にはキーワード・図示などでクラス全員

に意見を提示できるようにする。

(イ) クラス発表

各班で検討した結果を右の図のように黒板に貼り、他の班の意見を確認する。様々な意見を知ることで、自分の思考を再構築することができる。また、課題とアイデアボードを複数用意し、一つ一つの課題を解決する中で、思考の段階を踏むことができ、各自の変容を確認することもできる。



ウ アイデアボードの利点

(ア) 意見を活発に出すことができる

各自がワークシートに自分の考えを書いた後、各班で意見をまとめる話合いの中で、活発に意見のやり取りができる。何度も書き直すことができるため、自分たちの思考が変容していく様子を反映させることができる。また、話合いの結果を生徒が主体的に記入することができる。

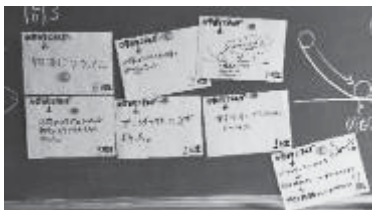


(イ) 視覚化することができる

生徒が「図を描く」「グラフで表す」「言葉で表現する」といった様々な方法で表現することができる。思考したことをどのように視覚化するかを考えることは、表現力の向上につながる。

(ウ) 様々な工夫を施したアイデアボードを準備することができる

単純な白色のアイデアボードだけでなく、色付き、グラフの罫線を入れる、キーワードの穴埋め式、自由記述式等、思考や発表の形態に応じてラミネートする用紙を変え、多種多様なアイデアボードを準備することができる。



(エ) 発表を簡単にすることができる

アイデアボードを活用することによって、クラス全員に提示する際、班ごとに思考した過程や結果をそのまま表示することができる。マグネット一つで簡単に黒板などに貼ることができ、紙のようにめくれてしまうこともないため、掲示がしやすい。一緒に話合いを行っていない他の班の生徒にも、各班の思考の内容を簡潔に伝えることができる。

スペースが限られているので、教員側の指導が必要なときもあるが、多くの生徒に分かりやすく書くために、簡潔にまとめることも言語活動として有益な点である。また、多くの生徒の意見に触れることで、その後の思考の収束に向かって大きな役割を果たすことになる。

(オ) 水濡れに強い

理科室における活動では、施設・設備上の都合で水に濡れる場合もある。その際、ラミネート加工されているため、雑巾等ですぐに拭いて活動を再開することができる。

(2) 目標の振り返りを行い、思考の終末や知識の定着を確認するテスト

本時の目標に到達できたかを確認するテストを行う。内容は5分程度で行えるものとし、場合によっては、生徒同士で採点を行うことにより、学習内容を理解できたかを各自で確認するなどの取組も考えられる。これにより、理解を深め、新しい概念・知識を定着させることができる。

4 実践事例

(1) 検証の視点

ア 目標の明確化

目標を明確化するために、第1学年においては、本時の目標を授業の最初に板書し、クラス全員で復唱する形態をとった。第2・第3学年においては、演示実験の結果から、本時に行う実験の予想を立て、ワークシートの目標を穴埋めする形態をとった。

イ 伝え合う学習活動（アイディアボードの活用）

活発な話し合い活動の場をつくるために、アイディアボードを活用した。第1学年においては、密度の概念を捉えられるように、観察結果をもとにキーワードで表記させた。第2学年においては、電流値の規則性に気が付かせるために、前時の実験結果を基に本時の実験結果の予測をアイディアボードに記述させた。また、そのアイディアボードを掲示する際には、黒板上段に予想、下段に実験結果の記入ができるように配慮した。第3学年においては、抽象的な概念を形成させるため、段階的にアイディアボードに予想を記述させた。またその際には語句だけでなく、図を用いて分かりやすい表現になるよう工夫させた。

ウ 目標の振り返り

授業のまとめとして、生徒が目標を達成したかを生徒自身が確認できるようにするために、各学年とも確認テストを実施した。第1・3学年においては、本時のまとめの後に実施することで授業内容の定着の確認を行った。第2学年においては、本時のまとめの前に実施することで、生徒が実験を振り返れるようにした。また、班員同士が答え合わせをすることによって更なる話し合い活動を行い、その後教師が解答を提示することで、全生徒への知識の定着を図った。

(2) 各学年における検証

ア 第1学年 第1分野「物質のすがた」における事例

(ア) 単元名「密度」

(イ) 単元の目標

同じ体積の物質の質量は、物質の種類によって決まっていることを、伝え合う学習活動を通して発見し理解する。

(ウ) 単元計画（全8時間）

時	学習項目	学習活動	学習目標
1～3	有機物と無機物	見た目が似ている身近な物質を加熱する実験を行い、その変化から有機物と無機物を分類する。	有機物と無機物の性質を説明することができる。
4	プラスチック	身近なプラスチック製品の性質を調べる実験を行い、プラスチックを種類ごとに分類する。	代表的なプラスチックの性質を説明することができる。
5	金属の性質	身近な物質の性質を調べる実験を行い、金属と非金属を分類する。	金属に共通する性質を説明することができる。
6～8 (本時6)	密度	話し合い活動を通じて、密度の概念を見付ける。 密度の定義から計算式を導き、密度の計算を行う。 未知の金属の質量と体積を測定し、密度を求めその正体を探る。	物質によって密度が異なることを理解し、密度の違いから物質の特定ができる。

(エ) 本時の目標と評価規準






○本時の目標

- ・未知の金属を見分ける方法（密度を用いた金属の区別）を、話し合いの中で見付けることができる。

○本時の評価規準

- ・密度の概念を発見することに関心を持ち、話し合い活動に参加し、考察しようとする。（関心・意欲・態度）
- ・密度の概念を自分で考察し、話し合い活動に参加し班全体で考え、思考を再構築して説明することができる。（思考・表現）
- ・見た目が似ている金属は、密度によって区別できることを説明できる。（思考・表現）
- ・同じ体積の物質を比べると、種類によってその質量が異なり、単位体積当たりの質量が密度であることを理解できる。（知識・理解）

(オ) 授業展開

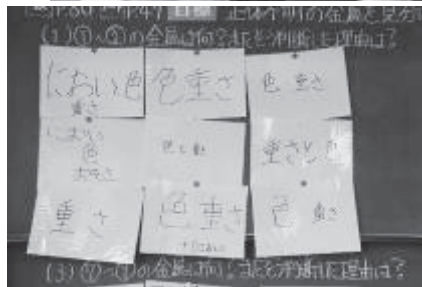
	学 習 活 動	指導上の留意点 (☆) 評価 (□)
導 入 (3分)	前時の復習「金属に共通する性質」の確認 金属に共通する性質にはどんなものがありましたか。	
	①スチール缶とアルミニウム缶は同じ金属なのになぜ分別して回収しているかを考える。	☆思い出せない生徒には、教科書やノートを開かせ確認させる。 ☆物質は種類によって性質が違うことを思い出させる。
展 開 1 (6分)	本時の目標の提示 ②提示された未知の金属を見て、先生の説明を聞く。  1 Fe、2 Cu、3 Al (立方体、同体積、塗装なし) 4 Fe、5 Cu、6 Al (円柱、同質量、塗装なし) 7 Fe、8 Cu、9 Al (立方体、同体積、塗装あり)	☆見た目だけでは分からない、塗装された3種類の金属、Fe、Cu、Al (左図7～9参照)の金属を提示する。 ☆これらの金属の正体を見分ける方法(密度の概念を形成させ、密度によって金属を区別すること)を話し合い活動によって探ることを説明する。 ☆密度の概念を段階的に形成していくために、9種類の金属(左図1～9参照)を用意する。
	本時の目標「未知の金属を見分ける方法を、話し合いの中で見付けることができる」	
	③目標をクラス全体で復唱し、ワークシートに記入する。 ④各番号の金属の正体を突き止める話し合いを、スムーズにするための【話し合いの決まり】を確認する。	【工夫① 目標の明確化】 ☆以下の【話し合いの決まり】を説明し、ルールに従って話し合いを進めさせる。
	 1) 自分の考えを書く  2) 班での話し合い活動  3) アイディアボードに班のキーワードを書く  4) 黒板に貼る	【話し合いの決まり】 1) 自分の考え(各番号の金属がそれぞれ何か、またそう判断した理由)をワークシートに書く。 2) 4人1組の班で話し合い活動を行い、他人の意見を聞き、再度考えたことや自分の考えになかったことをワークシートに書く。 3) 金属を見分けるためのキーワードを班で話し合い決定し、代表者がアイディアボードに書く。 4) アイディアボードを黒板に貼る。

展開2 (8分)

1～3の金属は何か

1～3の金属はそれぞれ何ですか。またそう判断した理由を説明しましょう。

- ⑤ 1～3の金属について【話し合いの決まり】に基づいて話し合いを進める。
- ⑥ 各班のキーワードが書かれたアイデアボードを確認し、クラス全体で意見を共有する。
- ⑦ 1～3の金属の正体が何か、教師の説明を聞く。



各班のキーワード

①①～③の金属は何? またその理由は何?	
金属の正体は何?	その判断した理由は何?
鉄	色と重さ。②の色が鉄色(銀灰色)の色だ。たがを比べると②は鉄色に近い。化学的なことと位置して考えたから。①の色が鉄色だ。
銅	色。
アルミニウム	色と重さ。②の色が鉄色(銀灰色)の色だ。たがを比べると②は鉄色に近い。化学的なことと位置して考えたから。①の色が鉄色だ。

生徒のワークシートの記入例

【工夫② 伝え合う活動】

□密度の概念を発見していくことに、すすんで関心をもち、話し合い活動に参加し、考察しようとする。(関)

1年理科 プリントNo.18 金属の見分け方		
目標		
1年 組 番 氏名		
(1) 1～3の金属の正体は何? またその理由は何?		
金属の正体は何?	自分の考えを書きなさい	他の人の考えを聞いて、もう一度考えたことや自分の考えになかったことを書きなさい
1	その判断した理由は何?	
2		
3		金属を見分けたキーワードを書きなさい
(2) 4～6の金属の正体は何? またその理由は何?		
金属の正体は何?	自分の考えを書きなさい	他の人の考えを聞いて、もう一度考えたことや自分の考えになかったことを書きなさい
4	その判断した理由は何?	
5		
6		金属を見分けたキーワードを書きなさい
(3) 7～9の金属の正体は何? またその理由は何?		
金属の正体は何?	自分の考えを書きなさい	他の人の考えを聞いて、もう一度考えたことや自分の考えになかったことを書きなさい
7	その判断した理由は何?	
8		
9		金属を見分けたキーワードを書きなさい
まとめ 正体不明の金属を見分けるにはどうしたら良いか		
自分の考えを書きなさい	他の人の考えを聞いて、もう一度考えたことや自分の考えになかったことを書きなさい	

使用したワークシート

展開3 (8分)

4～6の金属は何か

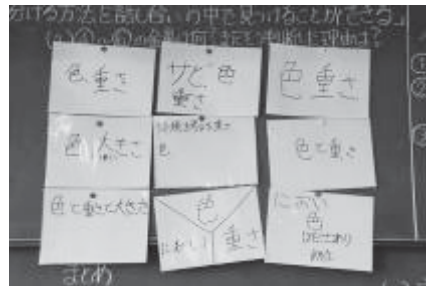
4～6の金属はそれぞれ何ですか。またそう判断した理由を説明しましょう。

- ⑧ 4～6の金属について、【話し合いの決まり】に基づいて話し合いを進める。
- ⑨ 各班のキーワードが書かれたアイデアボードを確認し、クラス全体で意見を共有する。
- ⑩ 4～6の金属の正体が何か、教師の説明を聞く。

①①～③の金属は何? またその理由は何?	
金属の正体は何?	その判断した理由は何?
鉄	色と重さ。②の色が鉄色(銀灰色)の色だ。たがを比べると②は鉄色に近い。化学的なことと位置して考えたから。①の色が鉄色だ。
銅	色。
アルミニウム	色と重さ。②の色が鉄色(銀灰色)の色だ。たがを比べると②は鉄色に近い。化学的なことと位置して考えたから。①の色が鉄色だ。

生徒のワークシートの記入例

【工夫② 伝え合う活動】



各班のキーワード

展開4 (8分)

7～9の金属は何か

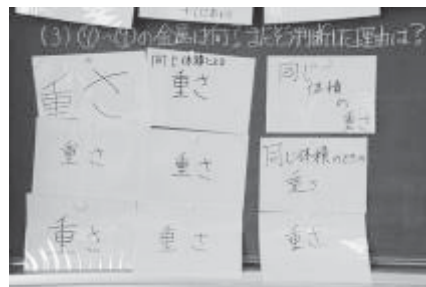
7～9の金属はそれぞれ何ですか。またそう判断した理由を説明しましょう。

- ⑪ 7～9の金属について、【話し合いの決まり】に基づいて話し合いを進める。
- ⑫ 各班のキーワードが書かれたアイデアボードを確認し、クラス全体で意見を共有する。
- ⑬ 7～9の金属の正体が何か、教師の説明を聞く。

①①～③の金属は何? またその理由は何?	
金属の正体は何?	その判断した理由は何?
鉄	重さ。2番目に重いと②の①の結果を②と③。②は重さ。③は重さ。④は重さ。⑤は重さ。⑥は重さ。⑦は重さ。⑧は重さ。⑨は重さ。⑩は重さ。⑪は重さ。⑫は重さ。⑬は重さ。⑭は重さ。⑮は重さ。⑯は重さ。⑰は重さ。⑱は重さ。⑲は重さ。⑳は重さ。㉑は重さ。㉒は重さ。㉓は重さ。㉔は重さ。㉕は重さ。㉖は重さ。㉗は重さ。㉘は重さ。㉙は重さ。㉚は重さ。㉛は重さ。㉜は重さ。㉝は重さ。㉞は重さ。㉟は重さ。㊱は重さ。㊲は重さ。㊳は重さ。㊴は重さ。㊵は重さ。㊶は重さ。㊷は重さ。㊸は重さ。㊹は重さ。㊺は重さ。㊻は重さ。㊼は重さ。㊽は重さ。㊾は重さ。㊿は重さ。
銅	重さ。1番重いと②は重さ。③は重さ。④は重さ。⑤は重さ。⑥は重さ。⑦は重さ。⑧は重さ。⑨は重さ。⑩は重さ。⑪は重さ。⑫は重さ。⑬は重さ。⑭は重さ。⑮は重さ。⑯は重さ。⑰は重さ。⑱は重さ。⑲は重さ。⑳は重さ。㉑は重さ。㉒は重さ。㉓は重さ。㉔は重さ。㉕は重さ。㉖は重さ。㉗は重さ。㉘は重さ。㉙は重さ。㉚は重さ。㉛は重さ。㉜は重さ。㉝は重さ。㉞は重さ。㉟は重さ。㊱は重さ。㊲は重さ。㊳は重さ。㊴は重さ。㊵は重さ。㊶は重さ。㊷は重さ。㊸は重さ。㊹は重さ。㊺は重さ。㊻は重さ。㊼は重さ。㊽は重さ。㊾は重さ。㊿は重さ。
アルミニウム	重さ。3番目に重いと②の①の結果を②と③。②は重さ。③は重さ。④は重さ。⑤は重さ。⑥は重さ。⑦は重さ。⑧は重さ。⑨は重さ。⑩は重さ。⑪は重さ。⑫は重さ。⑬は重さ。⑭は重さ。⑮は重さ。⑯は重さ。⑰は重さ。⑱は重さ。⑲は重さ。⑳は重さ。㉑は重さ。㉒は重さ。㉓は重さ。㉔は重さ。㉕は重さ。㉖は重さ。㉗は重さ。㉘は重さ。㉙は重さ。㉚は重さ。㉛は重さ。㉜は重さ。㉝は重さ。㉞は重さ。㉟は重さ。㊱は重さ。㊲は重さ。㊳は重さ。㊴は重さ。㊵は重さ。㊶は重さ。㊷は重さ。㊸は重さ。㊹は重さ。㊺は重さ。㊻は重さ。㊼は重さ。㊽は重さ。㊾は重さ。㊿は重さ。

生徒のワークシートの記入例

【工夫② 伝え合う活動】

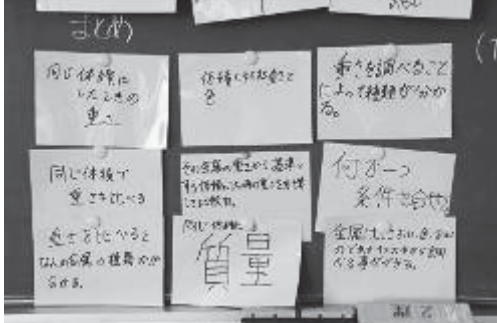


各班のキーワード

生徒によるまとめ

では、見た目が似ている金属を見分けるにはどうしたらよいですか。

⑭見た目が似ている金属を見分ける方法について【話し合いの決まり】に基づいて話し合いを進める。



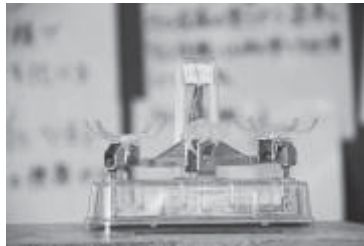
各班のキーワード(色付きのアイディアボード使用)

まとめ	
自分の考えを書きなさい	みんなの考えを聞いて、もし一度考えたことが目的の答えに似たことを書きなさい
同じ体積で重さを比べる	条件をそろえる

☆展開1～3で考えたことを基に話合わせる。
 ☆何かを比較する時、条件を同じにして比べることが重要であることを説明する。
 ☆キーワードをワークシートに書いた所で回収
 ☆まとめ用のアイディアボードは色付きのものを使用する。
密度の概念を自分で考察し、話し合い活動に参加し班全体で考え、思考を再構築して説明することができる。(思)
見た目が同じ金属は密度によって区別できることを説明できる。(思)

教師によるまとめ

ところで、鉄と綿はどちらの方が、質量が大きいのでしょうか。



⑮密度の定義を聞き、板書された内容をノートに写す。

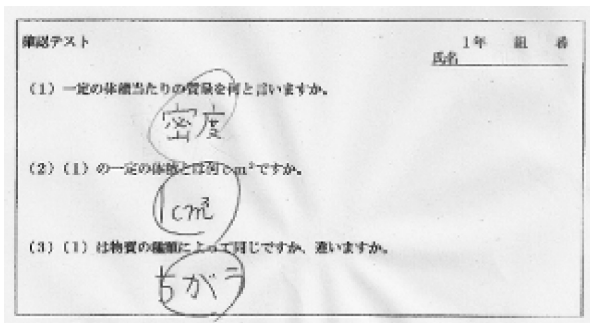
☆ここまでの過程を経て、同体積で物質を比べることが浸透していれば、「鉄」という答えが出てくると考えられる。
 ☆そこで、わざと体積が大きく異なる、大きなかたまりの綿と「小さな鉄片」を上皿天秤に乗せ比べる。
 ☆このことから、鉄という答えが出てきた背景には、自然に「同体積で質量を比べている」ことを強調し、密度の定義の説明に入る。

☆一定の体積当たりの質量を密度といい、密度は物質の種類によって違うことを板書する。
 ☆一定の体積とは単位体積(1cm³)であることを板書する。

【工夫③目標の振り返り】

目標達成の確認テスト

⑯本時の目標が達成できたかを確認するテストをし、自分で丸付けをする。



確認テスト

⑰目標の再確認をし、次時の予定を聞く。

同じ体積の物質を比べると、種類によってその質量が異なり、単位体積当たりの質量が密度であることを理解できる。(知)



☆本時の目標の再確認をする。
 ☆次時は「密度の計算式」を学習することを予告する。

まとめ
17分

イ 第2学年 第1分野「電流の性質」における事例

(ア) 単元名「電流の性質」

(イ) 単元の学習目標

- ・回路をつくり、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、回路の各点を流れる電流や各部に加わる電圧についての規則性を見出すことができる。
- ・金属線に加わる電圧と流れる電流を測定する実験を行い、電圧と電流の関係を見出すとともに金属線には電気抵抗があることを見出すことができる。
- ・電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、電流から熱や光などが取り出せること及び電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見出すことができる。

(ウ) 単元計画（全22時間）

※電流値に関わる場所のみ抜粋

時	学習項目	学習内容	学習目標
1・2	電気について	小学校で学んだ回路を中心に、豆電球の明るさを予想し、実験をして調べる。	乾電池の電極や、直列・並列回路を見分け、回路記号で表すことができる。
3	生徒自身が書いた回路図を組み立てる	生徒二人一組となり、一人の生徒が書いた回路図をもう一人の生徒が組み立てる。	実際に簡単な回路をつくる力と、回路図についての知識を身につける。
4・5	電流計の扱い方と、測定の仕方	回路に流れる電流値を測定する。	電流計の針の傾きから、正しい測定値を読み取ることができる。
6	直列回路における電流値の特徴（1）	同じ抵抗の豆電球2個を直列につないだ回路をつくり、電流の大きさを測定する。	直列回路における電流の大きさの特徴を説明できる。
7 (本時)	直列回路における電流値の特徴（2）	異なる豆電球2個を直列につないだ回路をつくり、電流の大きさの予想を行った上で検証実験を行う。	
8	並列回路における電流値の特徴	豆電球2個を並列につないだ回路をつくり、電流の大きさを測定する。	並列回路における電流の大きさの特徴を説明できる。
9	回路における電流のまとめと確認テスト	直列・並列回路における電流の特徴を調べる。	直列・並列回路における電流値の規則性を式で表すことができる。

(エ) 本時の目標

○本時の目標

- ・実験結果から、直列につながった豆電球によって電流値が変わっても、回路の各点に流れる電流値はどこも同じになることを理解できる。
- ・抵抗の同じ豆電球2個を直列につないだ回路の電流値の結果を基に、異なる抵抗の電球3個を直列につないだ回路に流れる各点の電流値の予想を立てることができる。

○本時の評価規準

- ・他の人と積極的に話し合いをしようとしている。(関心・意欲・態度)
- ・回路に流れる電流値の予想を立て、筋道を立てて説明することができる。(思考・表現)
- ・他の人の意見を参考にしながら、自分の意見をまとめることができる。(思考・表現)
- ・回路の各部分の電流値を正しく測定することができる。(技能)

(オ) 学習活動の展開

	学習活動	指導上の留意点(☆)と評価(□)																
導入 (5分)	前時の振り返り 豆電球2個を直列につないだ場合、回路に流れる電流にはどんな特徴があるでしょうか。 ①回路図を見ながら、直列回路における電流値の特徴を振り返る。																	
	回路に流れる電流値の予想 ②今回の実験内容の説明を受け、回路に流れる電流の強さを予想、その理由をワークシーに記述する。(2分程度)	<div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">【工夫② 伝え合う活動】</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">回路に流れる電流値の予想を立てよう。</p> </div> <p>☆白熱球を用いて演示することで、関心を高める。</p> <p style="text-align: center;"><ワークシート></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>実験 電流のじ・ミ・ツ 第2課(2課完結) 月 日</p> <p>目的 ()回路における()値の規則性を説明できるようになる。</p> <p>道具 緑豆電球(1)、赤豆電球(1)、電流計1、電流実験セット</p> <p>手順</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 回路Ⅰ(結果1の欄を参照)の電流の強さを予想する。(まずは自分自由で考え、その後、一人ひとりが正しいと思う意見をすべてアイディアボードに書き入れてください。) ② 回路ⅠのA、B、Cの電流値を測定する。 ③ 回路Ⅰの電流値を測定する。 ④ プリント出力後、確認テストを覚ける。 ⑤ 答え合わせのあと、次回への学習目標を考える。 <p>予想</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">自分の考え</th> <th style="width: 35%;">話し合いの後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>回路ⅠのA、B、Cの電流値の大きさについて</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">理由</td> <td style="text-align: center;">理由</td> </tr> </tbody> </table> <p>結果「異なる種類の電球ならば、流れる電流値は??」・・・各設計の下のカッコに電流値を記入して下さい。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">順位</th> <th style="width: 25%;">思考</th> <th style="width: 25%;">技能</th> <th style="width: 25%;">知識</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">/2</td> <td style="text-align: center;">/</td> <td style="text-align: center;">/1</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table> </div>		自分の考え	話し合いの後	回路ⅠのA、B、Cの電流値の大きさについて				理由	理由	順位	思考	技能	知識	/2	/	/1
	自分の考え	話し合いの後																
回路ⅠのA、B、Cの電流値の大きさについて																		
	理由	理由																
順位	思考	技能	知識															
/2	/	/1	/															
展開1 (15分)																		

③班ごとに話し合いを行い、班としての意見を
アイディアボードにまとめ、黒板に提示す
る。(3分)

④提示された意見を参考に、改めて自分の考え
をまとめ、ワークシートに記入する。(5分)



☆③の活動は個人の活動とする。
☆アイディアボードは班毎に2枚用
意し、大きい字で書けるようにす
る。

□電流値の予想を立て、筋道を立て
て説明できる。(思)

□他の人と積極的に話し合いを行お
うとする。(関)

☆掲示された内容に質問があるか確
認を行い、必要があれば発言を行う
よう促す。

□他の人の意見を参考にしながら、
自分の意見をまとめることができ
る。(思)

【工夫① 目標の明確化】

目標：直列回路における電流値の規則性を説明できる。

⑤本時の目標をワークシートに記入する。

☆本時の目標は要点を穴埋めにする
ことで、意識付けする。

実験開始

⑥実験の注意を聞き、実験準備を行い、実験を
開始する。



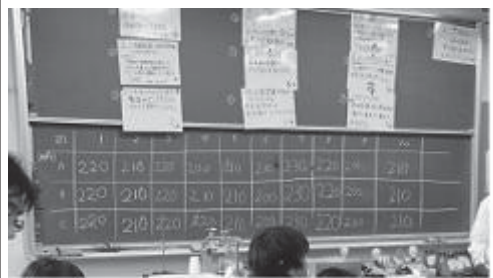
☆実験が円滑に進まない班には、前
時のワークシートを参考にするよ
うに指示する。

□正しく電流値を測定できる。(技)

⑦実験終了合図で、ワークシートを提出し、実
験結果を黒板に記入する。実験道具の片付け
を行う。



☆予想と実験結果が比較しやすいよ
うにする。



展
開
2
(
1
5
分)

ワークシートの記入例

予想

	自分の考え	話し合いの後
回路ⅡのA、B、Cの電流値の大きさについて	A、B、Cの電流値は変わらないと思う。全て同じだと思う。	A、B、Cと全て同じになる。
	理由 前回の実験で豆電の数が変わらないと分かって、前回は各豆電の明るさも変わらなかったのだから、流れる電流値は変わらないと思う。	理由 前回からの実験です。同じだったので電球が変わっても同じ。 電球の種類や電流値は変化しないという意味。

結果「異なる種類の電球ならば、流れる電流値は???」・・・電流計の下のカッコに電流値を記入して下さい。

【工夫③ 目標の振り返り】

直流回路における電流値の特徴が理解できたか確認

⑧確認テストを受ける。(授業目標に対する確認)

確認テスト記入例 (答え合わせ終了済み)

電流マイスターになる 其二 10月23日

1. 以下の回路における電流値を記入しなさい。

2. 直列回路(電球が直列に接続されている回路)における、電流値の特徴について説明しなさい。

ここで電流値を測定しても大きさは変わらないといふ

【工夫② 伝え合う活動】

☆実験結果の測定誤差が大きいようであれば、この時点で補正を行う。

☆このテストは評価の対象ではないが、個人の作業を大切にするため、相談は行わせない。

□電流値の予想を立てようとする。(関)

□自分の考えを、筋道を立てて説明できる。(思)

まとめ
(15分)

⑨隣の班の人と記述した確認テストを交換し、答え合わせをする。(言語活動)

☆答え合わせの時には、正解を伝えず、自分たちで判断して、答え合わせをするようにさせる。このことで自発的な話し合い活動を促す。

⑩教師による解説を聞く。

☆正解を伝えると共に、次の発問を行う。

・豆電球について、説明がないけれどよいのかな？

⑪確認テストの課題を、次回までに考えてくる。

☆次時の学習への意欲を高めるため課題をもたせる。

ウ 第3学年 第1分野「運動とエネルギー」における事例

(ア) 単元名「仕事とエネルギー」

(イ) 単元の目標

- ・物体の持つエネルギーの量は他の物体になしうる仕事で測れることを理解する。
- ・力学的エネルギーに関する実験を行い、運動エネルギーと位置エネルギーが相互に移り変わることを見出し、力学的エネルギーの総量が保存されることを理解する。
- ・仕事に関する実験を行い、仕事と仕事率について理解する。

(ウ) 単元計画（全8時間）

時	学習項目	学習内容	学習目標
1	物体のもつエネルギー	物体がエネルギーをもっているとはどういう状態か例示する。	物体がどのような状態のとき、エネルギーをもっているかを説明することができる。
2	運動エネルギーと位置エネルギー	物体の等速直線運動と落下運動をエネルギーの観点で考察する。	運動エネルギーと位置エネルギーの特徴について説明することができる。
3	力学的エネルギー	振り子の運動の観察し、エネルギーの移り変わりを考察する。	ジェットコースターや振り子の運動を位置エネルギーと運動エネルギーの移り変わりで説明することができる。
4	仕事の定義	人が物体にした様々な運動に対して、仕事の大きさを調べる。	仕事の定義を理解するとともに、物体の運動をされた仕事の大きさと関連して説明することができる。
5 (本時)	仕事とエネルギー	小球のもつエネルギーを仕事で説明する。	物体のもつ力学的エネルギーの大きさは、物体が他の物体になしうる仕事で測ることができることを説明することができる。
6	仕事率	衝突実験を時間に着目し振り返り、仕事率を計算する。	仕事率を計算により求めることができる。
7～8	道具を使ったときの仕事	定滑車と動滑車を用いて仕事を測定する。	仕事の原理を見出し、道具を使用する場合と使用しない場合のそれぞれの利点を説明することができる。

(エ) 本時の目標と評価規準

○本時の目標


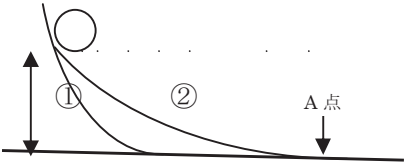
- ・物体のもつ力学的エネルギーの大きさは、物体が他の物体になしうる仕事で測ることができることを理解する。

○本時の評価規準

- ・物体のもつ力学的エネルギーに興味を示し、予想を立て、話し合いに進んで参加している。(関心・意欲・態度)

- ・話し合い活動を通して、衝突前の小球がもっていた力学的エネルギーは、物体が他の物体にする仕事になったことを考察し説明できる。(思考・表現)
- ・物体のもつ力学的エネルギーの大きさを、物体が他の物体になしうる仕事の大きさに関連付けて説明できる。(知識・理解)

(オ) 授業展開

	学習活動	指導上の留意点 (☆) 評価 (□)
導入 (5分)	<p>①前時の振り返り及び本時の実験の概略の説明を聞き、本時の目標をワークシートに記入する。</p> <p>目標：小球のもつ力学的エネルギーの大きさを、(仕事) によって説明することができる。</p>	<p>☆生徒にワークシートを配布させ、前時の学習内容の「仕事」を振り返る。</p> <p>【工夫① 目標の明確化】</p>
展開1 (15分)	<p>発問1：斜面の傾きが大きい場合と、小さい場合とでは、小球がA点を通過するときの速さは、①と②では、どちらの経路を通った方が速いですか。または同じですか。</p> <p>②傾きの異なる斜面から小球を落下させたとき、基準点を通過するときの速さについて話し合う。</p> <p><話し合い活動の流れ></p> <p>ア 自分の考えを理由とともにワークシートに記入する。</p> <p>イ 班(4人1班)ごとに自分の考えを班員に伝え合い、班で一つの考えにまとめる。</p> <p>ウ 代表者が班の考えをアイディアボードに記入し、黒板に掲示する。</p> <p>③集約された考え、補足説明などを参考にして最終的な予想をする。</p> <p>④小球の速さを測定する実験を見る。</p> <p>⑤実験結果について、教師の説明を聞く。</p>	<p>【工夫② 伝え合う活動】</p>  <p><実験概略図></p>  <p>☆同質量の小球を同じ高さから落下させる。</p> <p>☆掲示されたアイディアボードを集約し説明する。説明不足の場合は生徒に説明をさせ、各自の予想を挙手により確認する。</p> <p>☆演示実験を行い、結果を観察させる。</p>

展開1 (15分)

発問1	
自分の考え	班での話し合い後
(①が速い) ②が速い 同じ速さ) ←○をつける	(①が速い) ②が速い 同じ速さ)
理由	理由
②に比べて、①の方が運動エネルギーが大きいから同じから	小球の最初Aの位置は、①も②も同じだから

*②話し合いア・イの後のワークシートの記入例

☆速さの測定には、簡易速度計を用い、誤差についての事前に説明をする。
□物体のもつ力学的エネルギーに興味を示し予想を立て話し合いに進んで参加している。(関)

発問2： A点にプラスチック片を置いて小球を衝突させたとき、プラスチック片が移動する距離が長いのは①と②のどちらですか。または、同じですか。

⑥傾きの異なる斜面から小球を落下させて物体に衝突させたときの、物体の移動距離について、各自で考え、ワークシートに記入する。

発問1	
自分の考え	班での話し合い後
(①が速い) ②が速い 同じ速さ) ←○をつける	(①が速い) ②が速い 同じ速さ)
理由	理由
傾きが急だから	A点までは②は加速すると思うから

発問2	
自分の考え	
(①が長い) ②が長い 同じ移動距離) ←○をつける	
理由	質量エネルギーが同じで、速度が一緒なのが①で分かったから

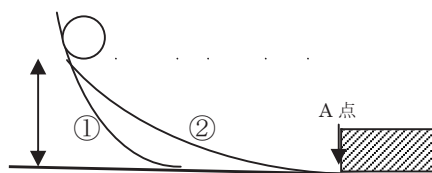
*ワークシートの記入例

*発問1を受けて、発問2で思考が再構築されている。

⑦小球をプラスチック片に衝突させる実験を見る。

⑧実験結果について、教師の説明を聞く。

<実験概略図>



☆理由とともに考えさせる。
☆各自の予想を挙手によって確認する。
☆小球が物体に複数回衝突しないように演示実験を行い、結果を観察させる。
☆斜面の傾きに関係なく、小球のもつ位置エネルギーの大きさが同じであれば、プラスチック片の移動距離が同じになることを確認する。
☆衝突後の小球の力学的エネルギーが0になることを説明する。

展開2 (8分)



展開3 (17分)

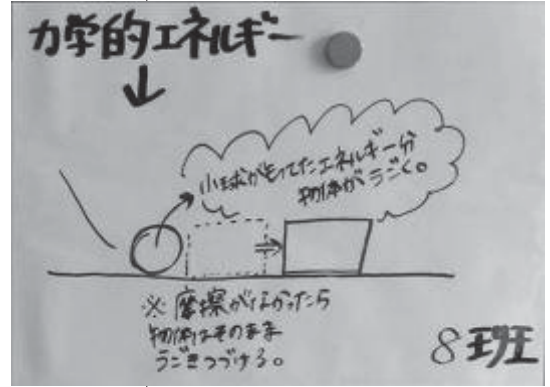
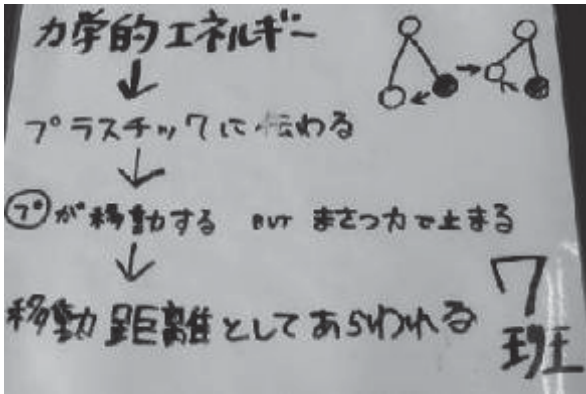
発問3：衝突前の小球がもっていたエネルギーは衝突後に何に変わったのだろうか。

【工夫② 伝え合う活動】

- ⑨衝突前の小球がもっていた（力学的）エネルギーは、衝突後にどうなったか話合う。②と同様に話合いを進める。
- ⑩アイディアボードに書かれた班の説明を聞く。

□話合い活動を通して、衝突前の小球がもっていた力学的エネルギーは、物体が他の物体にする仕事になったことを考察し説明できる。（思）

☆いくつかの班を指名し、考えた理由について発表させる。



* アイディアボードは事前に「力学的エネルギー→」が記入してある。

* 図や絵を交えて表現されている。

- ⑪力学的エネルギーと仕事の関係について説明を聞き、板書された内容をワークシートに記入する。

自己評価による学習の振り返り

【工夫③ 目標の振り返り】

- ⑫確認テストを受ける。

* 確認テストの解答例

【問2】下図は、今回と同じ実験装置を使い、小球を弾がしてプラスチック片に衝突させたときのものです。最初に小球がもっていた位置エネルギーを仮に10とした時、下の空欄に最も適する数字や記号を書きなさい。ただし、位置は位置エネルギー、運動は運動エネルギー、力学的は力学的エネルギーを表します。

①高い位置にある時の小球
位置 10
運動 0
力学的 (10)

②動いている時の小球
位置 2
運動 (18)
力学的 (18)

③止まった時の小球
位置 (0)
運動 (0)
力学的 (0)

④小球は、プラスチック片に対して(0)の(仕事)をした。

- ⑬確認テストの解答を聞く。

☆個人が目標を達成できたかどうかの判断材料として扱う。解答の際、相談はさせない。

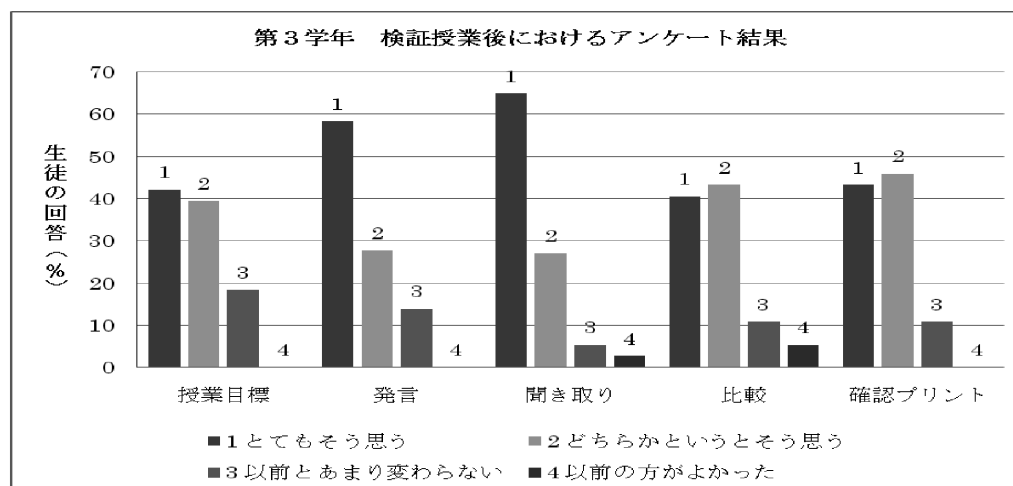
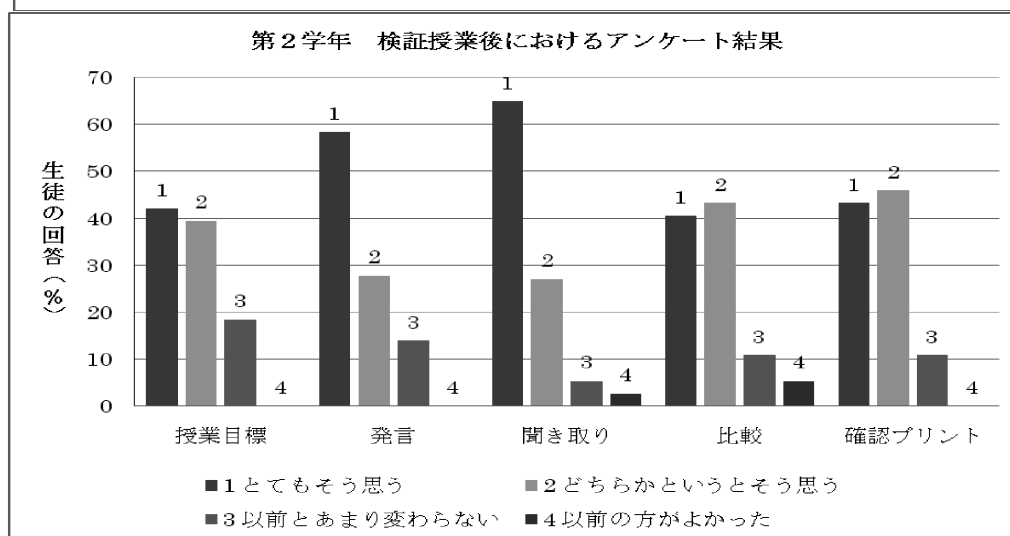
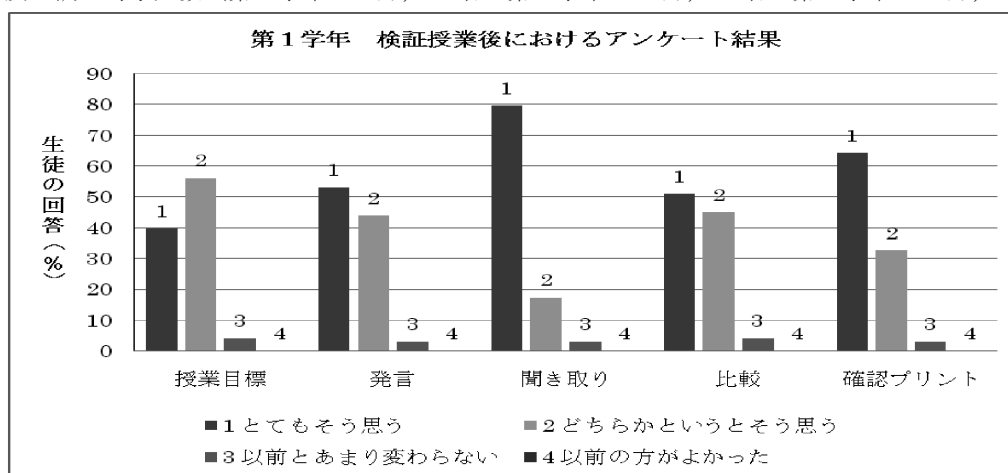
□物体のもつ力学的エネルギーの大きさを、物体が他の物体になしうる仕事の大きさに関連付けて説明できる。（思）

まとめ (5分)

エ 検証授業後におけるアンケートの結果

項目名	質問内容
1 授業目標	授業の目標が、最後まで黒板に書いてあると、目標を意識して授業に取り組めるようになった。
2 発言	アイデアボード（白い紙をラミネートした物）があることで、自分の意見を言い易くなった。
3 聞き取り	アイデアボードがあることで、他の人の意見が分かり易くなった。
4 比較	アイデアボードがあることで、自分の意見と他の人の意見を比較し、さらに深く考えることができるようになった。
5 確認プリント	授業の終わりに、確認テスト（または確認プリント）があると、自分が今日どこまで理解できたのか分かり易くなった。

※調査月及び調査対象人数（第1学年：9月，99名 第2学年：10月，37名 第3学年：10月，27名）



(3) 検証授業後におけるアンケートの分析と考察

ア 目標の明確化

質問1の授業目標については、いずれの学年においても高い数値を示した。各学年での目標の提示方法に違いはあるが、共通していることとして「黒板に目標が消されずに残っている」ことが挙げられる。このことにより、生徒が授業の見通しをもつことにつながった。また、「目標の振り返り」を行う際にも、目標の明確化をしておく必要がある。

イ 伝え合う学習活動

質問2～4については、いずれの学年においても高い数値を示し、好意的な意見が多く見られた。

質問2の発言のしやすさについては、特に第2学年において高い数値を示している。これはアイデアボードの「何度も意見を書き換えられる」⇒「間違いを恐れずどんどん意見を出せる」という特性が生かされているのではないかと考えられる。また、短いキーワードや不等号などの記号、図や絵を用いることにより、より多くの人に意見を分かりやすく伝えることができたと考える。

質問3の聞き取りにおいては、限られたスペースに簡潔に表現することで、他の人に意見を伝えやすいというアイデアボードの長所が表れた結果と考えられる。

質問4の比較については、特に3学年において高い数値を示している。アイデアボードを黒板に掲示した後、教師が意見ごとに並べ直した。また、アイデアボードに記述する際、解答を選択肢で選ぶ形態をとった。これにより、生徒が他の人の意見を比較しやすくなったと考える。

ウ 目標の振り返り

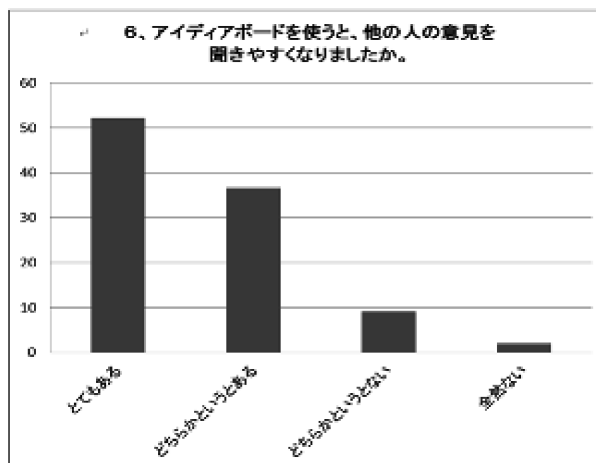
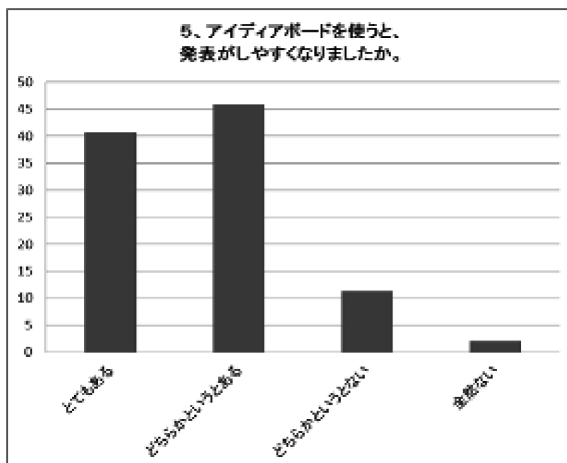
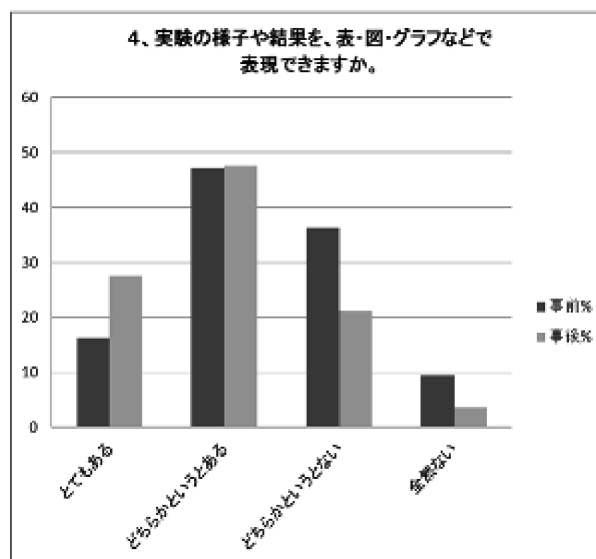
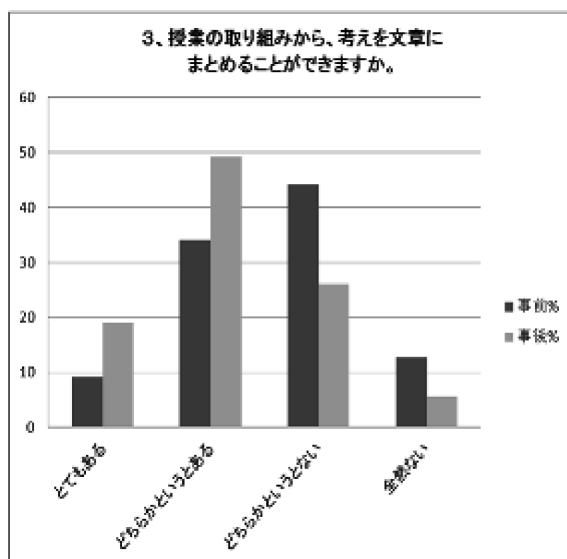
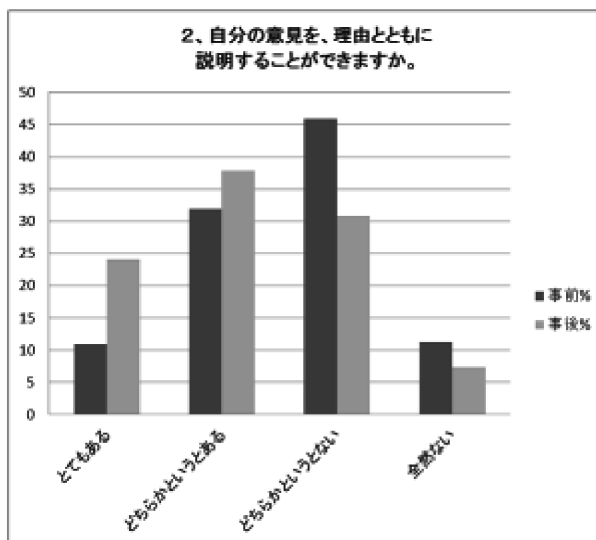
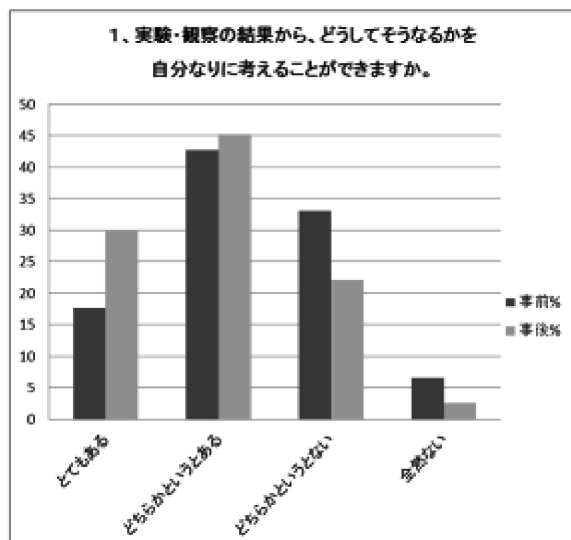
質問5の確認プリントにおいては、上記ア、イと同様に、いずれの学年においても高い数値を示している。特に注目すべき点は第2学年の回答に若干ではあるが、以前とあまり変わらない生徒がいる点である。これは以前の授業形態であっても、生徒は授業目標を意識して授業に臨むことができていたということである。しかしながら、今回の確認プリントの方がいいと回答している生徒の割合を考慮すると、生徒自身が目標を意識できる形を提示する必要があることは、今回の確認テストの有効性が実証されたものと考えられる。

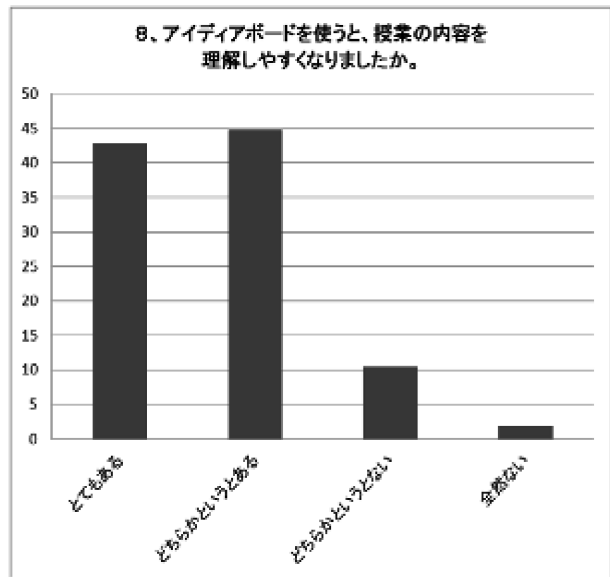
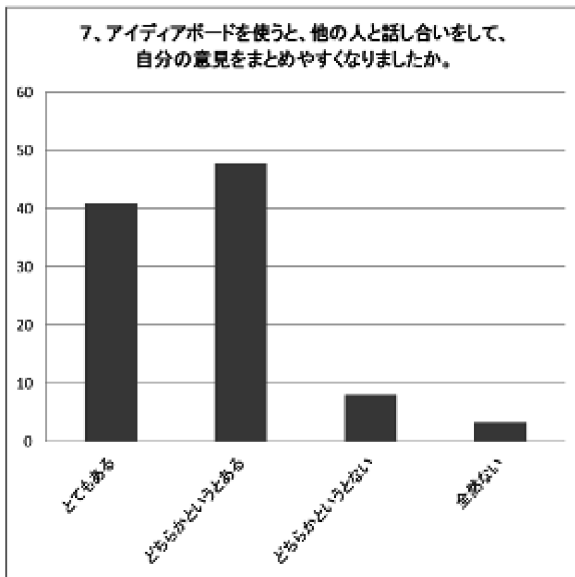
5 調査結果・分析

(1) 調査結果

質問1～4については、事前と事後に同じ内容でアンケートを実施し、生徒の課題や変容を調査した。質問5～8については、アイデアボードの有用性について把握した。

(調査対象：中学校8校、1年生98名、2年生434名、3年生470名)





アイディアボードに関する自由記述

<友達の考えの理解>

- ・班の人と意見を伝え合って考えることができたのでよかった。
- ・アイディアボードの記述を読むことで、友達の考えを理解することができた。
- ・班ごとに意見を出し合って進められたことがよかった。

<積極的な発表>

- ・自分の意見をまとめやすくなった。自分の意見が発表しやすかった。
- ・発表が苦手な人も発表ができるようになった。
- ・言葉で発表するより、アイディアボードを使った方が図や表を見せながら発表できて、分かりやすかった。

<授業内容の理解>

- ・授業の内容を理解しやすくなった。

(2) 分析

事前のアンケートからは、「自分の意見を、理由とともに説明することができますか」という質問に対し、「よくできる」「どちらかというとできる」と答えた生徒が約40%、「授業の取り組みから、考えを文章にまとめることができますか」という質問に対し、「よくできる」「どちらかというとできる」と回答した生徒が約40%という数値になっている。研究員の所属する学校の生徒の様子から、自分の意見をまとめたり、説明したりすることを苦手と感じている生徒が多いことが明らかになった。

この結果を踏まえて、本研究の手立てを行ったところ次の変容が明らかになった。

ア 本研究の手立てを行ったことで、「自分の意見を、理由とともに説明することができますか」という質問に対し、「よくできる」「どちらかというとできる」と答えた生徒が約60%、「授業の取組から、考えを文章にまとめることができますか」という質問に対し、「よくできる」「どちらかというとできる」と答えた生徒が約70%と、事前の調査に比べ20～25%増加した。

イ アイディアボードを活用することで、「理由を説明する」「他人の意見を聞く」「発表する」などの活動が役立ったと感じる生徒が約85%と高い数値になった。

VII 成果と課題

1 研究の成果

授業の様々な場面において、言語活動の充実を図る授業展開の工夫をすることで、学習課題に対する生徒の思考を大きく広げ、より深く思考させることができるようになった。具体的な成果として次の3点があげられる。

- (1) 目標の明確化をすることで、生徒の興味関心を高め、思考の方向性をもたせることができた。

本時に行う観察・実験の事象を教師が提示し、疑問を投げかけ予想を立てさせることで、生徒は進んで課題に取り組むようになった。目標を明確に提示する方法として、ワークシートへの記入を穴埋め式にすること、アンダーラインを引かせること、生徒に復唱させることを行った。授業の目標を明確にすることで、生徒が取り組む課題を意識し、見通しをもって学習活動に取り組めるようになった。

- (2) 伝え合う学習活動を行うことで、生徒の思考に広がり・深まりをもたせることができた。

ア 話し合い活動を行うことで、思考の広がり・深まりをもたせることができた。

言語活動を充実する手立てとして話し合い活動を行うことを一貫して行った。観察・実験を始める前に予想を立てる場面で話し合い活動を行うことで、前時までの学習内容を基に意見を発表する生徒が増加した。観察・実験後に話し合い活動を行うことで、得られた結果から規則性を見出し、発表できるようになった。授業のまとめとして行う確認テスト実施後に話し合い活動を行うことで、授業の要点を文章でまとめられる生徒が増加した。事後アンケートに「他の人の意見が参考になった」「話し合いをすることで新しい発見があった」「班の人のまとめが分かりやすかった」と記述があった。条件を既知の知識や法則に照らし合わせる、結果の分析や解釈をする、導き出した規則性を理解し説明するときに話し合い活動を取り入れることで、他者の意見に触れ、生徒の思考に広がりや深まりをもたせることができたと考えられる。

また、話し合い活動のルール作りを行うことで、円滑な意見交換が進むとともに、自分の意見を述べる生徒が増えた。事後アンケートには「みんなの意見を聞くことができた」とあり、役割分担をはっきりさせることで、意見を発表する機会を全ての生徒に等しく与えることができるようになった。役割や順番があることで、安心して発表できる場面をつくり、互いの生徒が認め合い受容する雰囲気をつくることができたと思われる。



イ アイディアボードを活用することで、話し合い活動や発表を活発にすることができた

話し合い活動を行うときにアイデアボードを使用することで、生徒は進んで意見を出し合いアイデアボードに意見を記入できるようになった。アイデアボードを使うことで、話し合い活動が活発になり、多くの意見に触れるようになった。そのため、他者の意見から生徒の思考が広がり、意見を整理しながら思考が深まっていると考えられる。意見の検討をするときに何度も書き直す、アイデアボードに記入しながら自分の意見を発表するなど、表現方法や内容を工夫するようになった。事後アンケートには、「書き込むことで意見がまとまった」「書き直しができるのでよかった」といった意見があった。また、「理由を説明する」「規則性を見出す」「発表をする」「文章にまとめる」などの学習活動ができるようになったと感じる生徒の割合が増加した。授業での話し合い活動や発表活動の様子から、生徒は自分の意見を伝える工夫をするようになり、表現力が向上したと考えられる。アイデアボードは意見の追加や変更が容易であるので、より思考を深め表現を工夫することに有効であったと考えられる。



(3) 目標の振り返りによって学習内容を定着させることができた。

確認テストを実施することで、学習内容を理解できたと感じる生徒が増加した。また、授業の内容を簡潔な文章にまとめ記述ができるようになった。確認テストを実施することで、生徒は授業の目標を振り返り、自分の学習成果を確認することにつながった。確認テストの採点を班の生徒同士で行うことで、互いに学び合う雰囲気をつくり、苦手意識のある生徒にも学習内容を定着させるために効果的であると思われる。

以上3点の成果から、本研究を通して、生徒は課題に対して意欲的に探究しようとする姿勢をもち、他者の意見に触れることで、観察・実験の結果から思考を広げ考察を深める学習活動を行い、授業の目標を振り返る中で、発表や記述・要約・説明など様々な形で表現することができるようになり、研究主題である科学的な思考力・表現力の向上に迫ることができたと考える。

2 今後の課題

(1) 話し合い活動とアイデアボードの活用の更なる工夫

言語活動の充実を図る一つの方策として話し合い活動の充実と、アイデアボードの活用について実践を重ね検討を行った。話し合い活動後の発表内容については、特定の生徒の意見に偏ってしまうことや少数意見を活用する方策に課題が残った。また、アイデアボードについては、表記された内容の見やすさの改善を図るために、アイデアボードの大きさや枠取りなどの表示内容、記入する文字サイズや内容について、更に詳細なルール作りが必要であることが分かった。今後、話し合い活動やアイデアボードを授業のどの場面でのどのように取り入れることが有効であるか、更に検証を重ねる必要がある。

(2) 授業展開における思考の変容の確認と評価

授業の目標を明確にし、生徒の既知の知識や概念をもとに実験・観察を行う過程において他者の意見に触れることで、生徒の思考の広がりや深まりを引き出すことを目指した。思考の変容を生徒自身だけでなく、教師も確認し適切に評価をする必要がある。活動内容を振り返り、適切な評価から次の学習活動につなげるためには、自己評価や授業記録の実施や、ワークシート、アイデアボード、確認テストの書式や内容について更に検討を重ねる必要がある。

(3) 個に応じた指導の一層の充実

本研究の取り組みを行うことで、生徒の意識の変容の調査から「自分の意見を理由とともに説明すること」や「授業の取り組みから、考えを文章にまとめること」に一定の成果が認められた。しかし、調査対象となった生徒の約30～40%は「できていない」と感じている。それぞれの生徒の状況を詳しく調べ、原因を分析し、個々の生徒の状況に応じた指導の工夫を検討することが必要である。

平成24年度 教育研究員名簿

中 学 校 ・ 理 科

地 区	学校名	職 名	氏 名
中 央 区	佃 中 学 校	主任教諭	柳岡 裕幸
大 田 区	南六郷中学校	主任教諭	後藤 潔美
中 野 区	第二中学校	教 諭	定岡 美深
江 戸 川 区	南葛西中学校	教 諭	中里 研一
小 金 井 市	緑 中 学 校	主任教諭	関 孝 喜
狛 江 市	狛江第一中学校	教 諭	齋藤 暁
あきる野市	秋多中学校	教 諭	白川 恒
西 東 京 市	明保中学校	主幹教諭	◎ 豊田 貴志

◎ 世話人

[担当] 東京都教育庁指導部指導企画課 指導主事 菊本 巧
東京都教職員研修センター企画部企画課 指導主事 山本 浩司

平成24年度

教育研究員研究報告書

中学校・理科

東京都教育委員会印刷物登録

平成24年度第243号

平成25年 3月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
電話番号 (03) 5320-6882
印刷会社 株式会社 イマイシ