

高等学校

平成25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	2
III	研究の仮説	2
IV	研究の方法	3
V	研究の内容	6
VI	研究の成果	22
VII	今後の課題	23

研究主題	「思考力・判断力・表現力」を育む探究活動を活性化させるための評価の工夫～ペアワークにおける言語活動を評価する試み～
------	---

I 研究主題設定の理由

1 研究主題設定の背景

平成18年に実施されたOECDのPISA調査¹⁾では、科学的な疑問を認識することや現象を科学的に説明すること及び思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述式の問題に課題があることが明らかになった。このような課題に対し、平成20年の中央教育審議会答申²⁾では基礎的・基本的な知識・技能の習得と思考力・判断力・表現力の育成を両立させることが学習指導要領改訂のねらいの一つとして示された。

平成21年に告示された高等学校学習指導要領³⁾では、理科については、科学的な思考力・判断力・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や、科学的な概念を使用して自らの考えを導き出し、それらを表現するなどの言語活動を伴う学習活動が一層重視された。

平成24年に実施された全国学力・学習状況調査結果⁴⁾では、基礎的・基本的な知識や技能を活用して観察・実験の結果を整理し考察すること、科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりすること、実験の計画や考察などを検討し改善したことを科学的な根拠を基に説明することなどが依然として課題であることが報告された。

2 研究主題設定の理由

平成23年度、平成24年度の東京都教育研究員高等学校理科⁵⁾ ⁶⁾の報告書では、思考力・判断力・表現力を育成するためには、考察問題にグループワークで取り組ませる指導が有効であるという研究成果が報告された。しかし、発表に多くの時間を要してしまうことや、グループ内で話し手と聞き手がはっきり分かれてしまう傾向も見られ、必ずしも全員の思考を十分に活性化できないという課題も残された。

また、平成22年の文部科学省委託調査報告「学習指導と学習評価に対する意識調査」⁷⁾では、評価の4観点、「関心・意欲・態度」、「思考・判断」、「観察・実験の技能・表現」、「知識・理解」のうち、「知識・理解」については、8割近くの教員が評価の資料の収集・分析や評価の決定について円滑に実施できていると回答した。しかし、「思考・判断」については、評価の資料の収集・分析や評価の決定について円滑に実施できているとした教員の割合が5%と最も低く、50%近くが円滑に実施できていないと回答しており、「知識・理解」に比べ、「思考・判断」を評価することが円滑に行われていないことが課題であることが明らかにされた。

以上を踏まえ、本研究では、研究主題を「思考力・判断力・表現力を育む探究活動を活性化させるための評価の工夫～ペアワークにおける言語活動を評価する試み～」に設定し、探究活動の中にペアで言語活動を行う場面を設定して思考力・判断力・表現力の育成を図るとともに、ペアワークの前後で思考がどう変容したかを評価し、生徒にその評価結果をフィードバックすることで、思考力・判断力・表現力の更なる育成を目指す実践研究を行った。

II 研究の視点

1 教育研究員高校部会テーマとの関わり

平成 25 年度の教育研究員高校部会テーマ「思考力・判断力・表現力等を育む学習活動を活性化させる学習評価の在り方」を受け、高校理科部会では以下の視点をもって研究を進めた。

- (1) 高校部会テーマの最初の部分、「思考力・判断力・表現力等を育む学習活動」については、平成 24 年度の教育研究員の報告⁶⁾で示された i. 自己の思考→ii. グループワーク(伝え合い)→iii. 思考の再構築(思考のまとめ)という一連の言語活動を探究活動の中に取り入れることを考えた。今年度の研究で工夫したのは、グループワークの代わりにペアワークを実施したことである。ペアワークについては、平成 24 年文部科学省「言語活動の充実に関する指導事例集【高等学校版】」⁸⁾の中で、ペアで意見を交換することにより、他者の考えとの共通点や相違点を意識しながら考えを深めることが示されており、前頁で示した理由からも、グループをペアに置き換えた方が、思考力・判断力・表現力を育成する言語活動が行えると考えた。
- (2) 高校部会テーマの次の部分、「活性化させる」については、単にペアでの会話量が増えることだけで活性化されたとは捉えず、①他者の考えを取り入れ、ペアワークを実施する前より実施後の方が思考が深まること、②他者の考えの優れた点や不十分な点を適切に指摘できること、の二点が見られた場合に活性化されたと判断することとした。
- (3) 高校部会テーマの最後の部分、「学習評価の在り方」については、ペアワークにより生徒の思考が変容し、ペアワークを行う前より考えが深まったことを適切に評価することや、他者へのアドバイスの優れた点や不十分な点を具体的に示し、生徒に評価結果をフィードバックすることが学習評価の在るべき姿と考えた。ペアワーク後の考察問題の解答は、評価基準に基づき A～D の 4 段階で、生徒による他者へのアドバイスについては文章記述により評価することとした。

2 他者評価の効果

平成24年度教育研究員の研究では、生徒に自分の学習状況を自己評価させるために評価基準の提示を行ったのに対し、今年度は、ペアワークを活発に行わせ、思考を深めさせるための手段として評価基準を提示した。この評価基準の提示により、生徒はお互いに考察問題の解答を評価し合うという活動が可能となった。

生徒による他者評価の有効性については、後藤⁹⁾、三森¹⁰⁾を参考にした。これらの研究では、他者評価の前後で、学習課題に対する自己評価が向上することが確認されており、自分の活動を他者にモニターしてもらうことが表現力の育成等には有効な手立てであり、モニターする他者が授業者でなく生徒でも、あらかじめ評価基準を示せば評価可能であることが示されている。また、正確に他者を評価するには、学習内容の理解を深める必要があり、評価の過程で自分自身の理解が進むのではないかと考えた。

III 研究の仮説

今回の研究では、前述した「II 研究の視点」を踏まえ、次の仮説を立てて研究を行った。

- (1) 探究活動において自分で考えた考察問題の解答を、授業者が提示する評価基準に基づき、

ペアになった生徒同士で評価し合う。評価基準を示すことで、評価の理由を説明したり、より良い評価になるためのアドバイスを言ったりすることが可能となり、思考力・判断力・表現力の育成が図られる。

- (2) 生徒が他の生徒の答案をどう添削・評価し、どんなアドバイスによって思考はどのように変容したか等を授業者が評価する。その評価結果を、生徒にフィードバックすることで、生徒の学習意欲を高めるとともに不十分な点に気付かせることができ、ペアワークにおける言語活動をより活性化させていくことができる。

IV 研究の方法

高校部会テーマ『思考力・判断力・表現力等を育む学習活動を活性化させる学習評価の在り方』

全体テーマ 『学習指導要領に対応した授業の在り方』

思考力・判断力・表現力等を育む学習活動の現状

これまでの授業は知識・理解を深めることが中心であり、実験においても知識・技能の習得が主眼である。また、得られた結果に基づいて行う考察も、個人レベルでの思考に止まることが多く、各自の考えを更に深めるような効果的な言語活動は十分に行われているとは言えない。

学習活動の取組に対する学習評価の現状

授業者の多くは、知識・理解を問うペーパーテストで評価を付けており、思考力・判断力・表現力を育成することを意識した観点別評価は円滑に行われていない。

現状から見えてきた課題

思考力・判断力・表現力を育成するためには、これらの習得状況を評価し、生徒にフィードバックする必要があるが、評価が不十分であるため、生徒への学習指導や授業者の授業改善に生かされていない。

(理科)部会主題

「思考力・判断力・表現力」を育む探究活動を活性化させるための評価の工夫
～ペアワークにおける言語活動を評価する試み～

仮説

- (1) 探究活動において自分で考えた考察問題の解答を、授業者が提示する評価基準に基づき、ペアになった生徒同士で評価し合う。評価基準を示すことで、評価の理由を説明したり、より良い評価になるためのアドバイスを言ったりすることが可能となり、思考力・判断力・表現力の育成が図られる。
- (2) 生徒が他の生徒の答案をどう添削・評価し、アドバイスによって思考はどう変容したかを授業者が評価する。その評価結果を生徒にフィードバックすることで、生徒の学習意欲を高めるとともに不十分な点に気付かせることができ、ペアワークにおける言語活動をより活性化させていくことができる。

具体的方策

- (1) 生徒に本時の目的及び目標を周知し、評価を意識させて探究活動を実施する。
- (2) 探究活動の中に考察問題を用意する。生徒は自分一人で課題に取り組み、解答を記入する。
- (3) ペアワークを行う。(①ワークシートを交換する。②授業者は考察問題の評価基準を提示する。③生徒はその評価基準に基づき、解答内容を添削し、4段階(A～D)で評価する。④なぜその評価になったのか、良かった点、改善すべき点をお互いにアドバイスし、その内容をワークシートに記入する。⑤ワークシートを元に戻す。⑥考察問題に再度取り組み、解答を自己のワークシートに記入する。)
- (4) 授業者がワークシートを回収し、解答内容とその変容及びアドバイス内容を評価する。
- (5) ペアワークにおける言語活動をより活性化させるようなアドバイスを添えて、評価結果を生徒にフィードバックする。

評価・検証

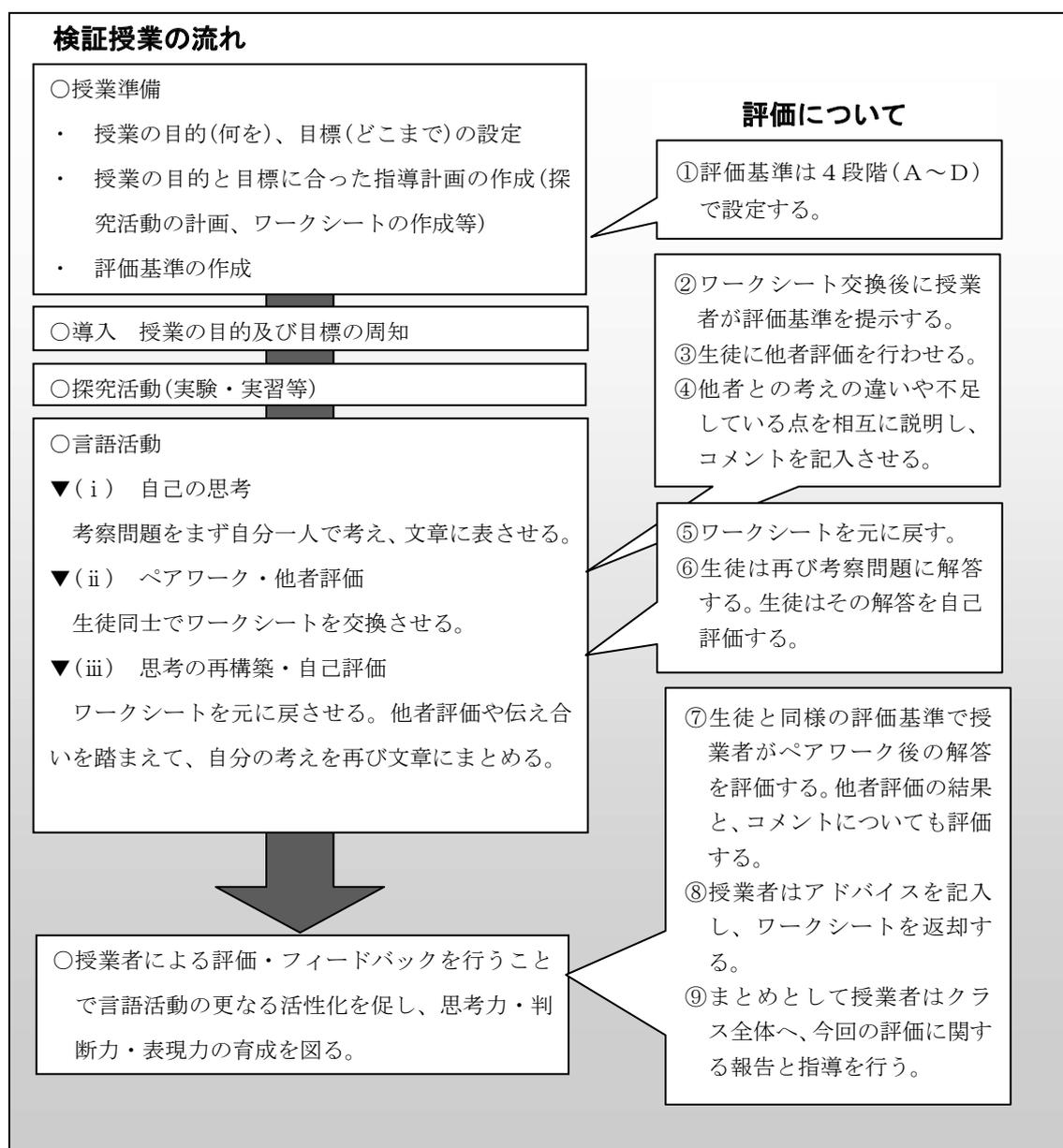
- (1) ワークシートを分析し、ペアワークにおいて適切なアドバイスが行われたか、アドバイスにより思考の変容が見られたかを検証する。
- (2) 生徒にペアワークに関するアンケートを行い、その効果や課題について分析する。

図IV. 1 研究構想図

1 検証授業の流れと評価(図Ⅳ. 2)

授業準備として、思考力・判断力・表現力が要求される考察問題と他者及び自己評価、授業者からの評価等を書き込むことができるワークシート(図Ⅳ. 3に例示)を作成した。授業では、探究活動を行い、その後、考察問題に取り組みさせた。考察問題はワークシートに従い、まず自分の考えを記入させた(i. 自己の思考)。次にペアになってお互いにワークシートを交換し、授業者が提示する評価基準に基づき他者の解答を評価するとともに、より良い解答になるためのアドバイスを記入し、相互の考えを伝え合った(ii. ペアワーク・他者評価)。ワークシートを元に戻した後は、再度自分で考察問題に取り組み、解答内容について自己評価を行った(iii. 思考の再構築・自己評価)。

ワークシートを回収後、授業者は、ペアワーク後の考察問題の解答と、他者へのアドバイス内容の評価を行った。また、授業者が付けた評価と生徒が付けた他者評価及び自己評価とを比較した。最終的に授業者は上記の評価を踏まえ、生徒への適切なアドバイスを添えてワークシートを返却した。



図Ⅳ. 2 検証授業の流れと評価

2 評価基準

昨年度の研究では生徒による自己評価を3段階(ABC)で実施したが、今回は他者評価を取り入れるため、ペアとなった生徒に遠慮してしまい、無難な「B」を付けることが多くなることも予想された。したがって、より厳密に他者評価を行わせるため、本研究では4段階(A~D)とすることにした。授業者による評価も他者評価と同様の基準を用いた。評価基準については、4科目共通で一定の基準(表IV. 1)を設定し、具体的な評価基準(科目の実施事例を参照)については各学校の実態に応じて作成した。

3 授業アンケート(表IV. 2)

検証授業終了後、授業アンケートを実施した。アンケートを分析することにより、ペアワークの実施状況や他者評価、更には授業者からの指導及び助言が、生徒の思考力・判断力・表現力等の育成に及ぼす影響について考察し、成果と課題を明らかにした。なお、授業アンケートは各科目共通のものを作成し使用した。

表IV. 1 各科目共通の評価基準

評価	評価基準
A	評価基準Bを満たし、それ以上の内容と評価できる。
B	考察結果とその根拠が正しく記入されている。
C	考察結果は正しく記入されているが根拠が書かれていない、または根拠が不明確である。
D	評価基準Cに満たない。

1 年 地学基礎 探求活動 「足跡のバズル(教科書 p.75)」

●個体ごとに足跡を色分けし、記号(A・イ・ウ…)をつけて、以下のことを考えてみよう。



●図の足跡から特徴的な「手がかり」を読み取り、そこからわかる「事柄」(例:食性、体格、行動、性格、他の恐竜との関係 etc.)をそれぞれの個体について(自分の知識を総動員して)推測し、ここで起こったことを、できるだけ多く(少なくとも3頭)の恐竜を登場させたドラマにして、できるだけわかりやすく書こう。

●隣の人に、評価基準に基づいて上の文章を添削(コメント)&評価してもらおう。
※ 評価者は「A」の場合でも、気づいたことをコメントしてあげよう。

評価者 氏名	評価 A・B・C・D	教員 評価
-----------	---------------	----------

●友達のコメントや友達との話し合いから、よりよい答を書いてみよう。

●自分の書いた(書き直した)文章を、判定基準に基づいて自己評価しよう

評価 氏名	評価 A・B・C・D	教員 評価
----------	---------------	----------

●感想・反省:課題を通して思ったことや、友達の考え方を聞いて思ったことを書こう。

友達に対するコメントについて

1年 組 番 生徒氏名

図IV. 3 ワークシートの例(地学基礎)

表IV. 2 授業アンケート

このアンケートは、日々の授業をより良くすることを目的に行います。1から10の質問を読んで、今のあなたに当てはまるものを回答らんの中から一つ選んで、○で囲んでください。これはテストではありません。成績には関係ありませんので、難しく考えずに素直な気持ちで回答してください。

質問	A	B	C	D
1 課題によって、興味・関心が高まった。	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
2 自分の考えを相手に伝えるために、いつもより考えてわかりやすく書こうとした。	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
3 相手の考えを理解し、アドバイスしようとした。	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
4 二人一組で、前向きに話し合いができた。	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
5 今後、答案をつくるときに読む人のことを考えて書こうと思う。	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
6 今後、二人一組での活動を実施してほしい。 (その理由)	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
7 相手の考えを正しく評価するために、評価基準が役に立った。	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
8 アドバイスをもとに、より良い答案にしようとした。	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
9 今後、相手のことを考えてより良いアドバイスをしようと思う。	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない
10 今後、他の生徒による評価を実施してほしい。 (その理由)	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	まったくあてはまらない

____年____組____番 名前_____

V 研究の内容

1 実践事例（物理）

科目名	物理基礎 [2単位]	学年	2～4年次
-----	--------------	----	-------

(1) 課題設定の理由

① 生徒観

本校には、中学時代から数学を苦手とし、計算が得意でない生徒が多い。そのため、物理基礎における学習進度はゆっくり、丁寧に中学の学習内容にも触れながら、基礎的内容から進める必要がある。授業態度はおおむね良好である。生徒同士の活動を嫌がる生徒は少ないが、話し合いや協同作業を苦手とする面が見受けられる。

② 指導方針・方法

力学の単元では物体の運動から力やエネルギーといった概念や実験を通して定性的、定量的に表すことができることを活動を通して学び、身近な自然現象に対して科学的な見方や考え方ができるようにしたい。測定誤差や有効数字、等速度運動、等加速度直線運動についての学習を終えており、等速直線運動、等加速度直線運動、重力による加速度運動の学習を通して、グラフの描き方やグラフから関係性を考察できるようにしたい。今回の課題を取り組む中でペアワークや他者評価を取り入れ、思考力・判断力・表現力の向上やコミュニケーション能力の向上を図りたい。

(2) 研究の概要

研究の仮説に基づき、ペアワークと他者評価を取り入れた授業を実施した。前時の探究活動でビー玉の自由落下運動を知るために、距離による落下速度の測定実験を行った。実験結果から v^2-2y グラフを作り、傾きから加速度を求めさせた。本時では実験結果、グラフを導入で振り返り、それを基に考察問題を与え「自分の考え」を記述させた。その後二人一組のペアワークによる他者評価を提示した評価基準を基にA～Dで評価させた。また評価に対するコメントは、評価の理由、どうすればAになるかを記述するよう指示した。ペアワーク後、再度「自分の考え」を記述させ、自己評価をさせた。まとめで感想と反省を記入し、ワークシート、アンケートを回収した。ワークシートは、ペアワーク前と後の「自分の考え」を評価し、評価のコメントも評価しフィードバックを行った。

(3) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

ア 単元名 ア 運動の表し方 (ウ) 直線運動の加速度

(イ) 様々な力とその働き (エ) 物体の落下運動

イ 使用教材 教科書『高等学校 新物理基礎』（物基310第一/183）、授業プリント1枚

(4) 題材の指導目標

ア 自由落下運動が等加速度直線運動であることを探究活動を通じて理解できる。

イ ペアワークを通して、他生徒の考えを理解しようとし、自分の知識をもとに、他生徒へのコメントを行える。また自己の考えを整理、深めることができる。

(5) 題材の評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 知識・理解
①加速度運動に関心を持ち、意欲的に理解しようとする。 ②ペアワークに積極的に取り組んでいる。	①実験結果を通して、重力がはたらく等加速度直線運動について考えている。 ②相手に伝えることを意識してペアワークに取り組む、まとめている。	①自由落下運動について、観察・実験を行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理している。	①加速度、等加速度に関する基本的な公式を理解している。 ②自由落下運動の特徴を理解している。

(6) 題材の指導計画と評価計画（3時間扱い）

時間	学習活動	評価の観点				評価規準 (評価方法など)
		関	思	技	知	
第一時	[探究活動：自由落下] ・ビー玉を用いた自由落下運動を行う。落下距離による速度を測定する。ビー玉の大きさ（質量）を変えて落下時間を測定する。	●		●		ア①（行動観察） ウ①（ワークシート記述）
第二時	[探究活動：結果の処理] ・得られた結果を整理し、速度 v と距離 y 、速度 v^2 と距離 $2y$ の関係をグラフにする。 ・速度 v^2 と距離 $2y$ のグラフから傾きを求める。	●		●		ア①（行動観察） ウ①（ワークシート記述）
（本時） 第三時	[探究活動の結果の処理と考察] ・自由落下運動は初速度が0である等加速度運動であることを結果を基に考え文章にする。ペアワークを行い、他生徒の文章を評価基準を用いて評価し、再思考し文章にする。	●	●		●	ア②（行動観察） イ①②（ワークシート記述） エ①②（ワークシート記述）

(7) 本時

① 本時の目標

ア 実験結果を基に、自由落下運動の特徴について表現でき、等加速度直線運動の公式と実験結果の加速度を使って落下距離を計算することができる。

イ ペアワークの中で他者評価、コメントを書き、意見交換をすることで、自由落下運動についての考えを深めることができる。

② 本時の展開

過程	時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準 (方法)
導入	10	・挨拶、出欠確認 ・前時の探究活動の確認 ・本時の説明	・前時に行った実験を想起させる。 ・探究活動のワークシートをもとに、前時までの授業内容と得られた結果を確認させる。	ア①（行動観察）
展開	10	i. 自己の思考 ・「自分の考え」を整理する。	・実験を基に、考えさせる。 ・他者（生徒）に評価してもらうことを前提に自分の考えを記述させる	ア②イ①② エ①②（ワークシート記述、行動観察）
	15	ii. ペアワーク・他者評価 ・他者の記述を評価し、コメントを記述。口頭による質疑応答をし、記述内容の意図や表現を確認する。	・相手の文章から何が読み取れるかを考えて評価させる。 ・ペアワークではお互いの考えを的確に伝えあうような討論をさせる。	
	10	iii. 思考の再構築・自己評価 ・他者の評価やコメントを基に「自分の考え」を再度整理し記述し、自己評価を行う。	・他者評価でのアドバイスしたこと、されたことを参考に修正を行い記述するように指示する。 ・評価基準のどの段階か自己評価させる。他者評価に合わせる必要がないことも伝える。	
まとめ	5	・探究活動の感想、反省を記述 ・探究活動のまとめ ・ワークシートの提出、挨拶	・探究活動全体を振り返って、感想と反省を記述させる。	

③ 評価基準

このような探究活動を行い、以下のような思考・判断・表現を伴う考察問題と評価基準を提示した。生徒は自己の思考により考察を導いた。

問題 考察	深さの分からない井戸がある。この井戸に石を静かに落としたところ（初速度 $V_0 = 0$ ）、2.0 秒後に底に落ちた音がした。この井戸の深さはどのくらいであろうか？ <u>実験結果から落下する物体はどのような運動をするかを根拠として、井戸の深さを説明せよ。</u>	
基準 評価	A	Bの基準を満たし、更に井戸の深さを計算し求めている。
	B	グラフを根拠にどのような運動をするか説明してあるが、井戸の深さは計算されていない。
	C	自由落下運動について説明をしてはいるが、その根拠や井戸の深さについては答えられていない。
	D	無記入。Cの基準を満たさない。

(8) 実践の振り返り

① 生徒の取組

実験後に期間が空いたことで実験内容と考察問題との関係についてあまり意識できない生徒が多かったため、等加速度直線運動の式や実験のグラフについて意識を向けるために授業のはじめに前時の確認をさせた。生徒によっては教科書を読む生徒もいたが、多くの生徒は実験内容、グラフの傾きを確認していた。「自己の思考」を書ける生徒は少なく、多くの生徒はどう書いていいか悩み書き始めるまでに時間を要した。他者評価については、ペアと話し確認しながら評価基準を基に評価していた。

② ワークシートの結果

ペアワーク前後の「自己の思考」の指導者評価の変化(表V.1)、記述例(図V.1)を以下に記す。

表 V. 1 ペアワーク前後の「自己の思考」の指導者評価の変化（生徒数：19名）

回答数	3up			2up			1up			stay			1down			2down			3down									
	D	A	B	D	A	B	D	A	B	D	A	B	D	A	B	D	A	B	D	A	B							
19	0%	0%	11%	5%	26%	21%	5%	11%	16%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	53%	37%	0%	0%	0%

自分の考え

石が落ちるのは自由落下なので、等加速度運動といえる。
 石が落ちたとき距離が s で、初速度が v_0 とおくと、実験より
 加速度 a は $9.81 \text{ [m/s}^2\text{]}$ と出ているのでこれを利用し、 $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 s は 0 とおくと、 $s = 0$
 $0 = 0 \times 2 + \frac{1}{2} \times 9.81 \times 2^2$
 $= 19.2 \text{ [m]}$
 以上より、井戸の深さは約 19.2 [m] と求まる。

他者評価を受けて、再度自分の考え

石が落ちる初速度が 0 になって、石が落ちるのは自由落下運動である。実験は初めに
 初速度 v_0 が 0 である $v-t$ グラフより、傾きが a である a は加速度 $(9.81 \text{ [m/s}^2\text{)})$ のこと
 自由落下運動は等加速度運動なので、落下距離 s が $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ とおくと、
 実験の結果より、加速度 (a) は $9.81 \text{ [m/s}^2\text{]}$ と出ているので、等加速度運動の
 公式 $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ に代入する。
 $s = 0 \times 2 + \frac{1}{2} \times 9.81 \times 2^2$
 $s = 19.2 \text{ [m]}$
 以上より、井戸の深さは約 19 [m] と求めることができる。

他者評価・コメント

加速度から式をもち井戸の深さについての説明は良かったと思う。少数点の
 位までは別に良いとして、出来れば「自由落下からコンクリート管による等加速度運動
 の根拠が欲しい」。

この問題を通して思ったことや、友達とのペアワークをして思ったことを書く。

身近な運動である自由落下運動から、計算してグラフを書いて、他の問題
 に応用するまでがとめて良かった。ビュースペを使って計り、記録するまで
 自分たちが行った実験をしたことになったけれど、その後で今日ある
 ことで、やと実験の意味を理解しようとした。
 また、友達の意見を聞いたことで、自分で分かっていないことを文にして
 伝える難いと感じた。

図 V. 1 生徒の記述例

③ アンケートの結果

アンケート調査による質問 1～10 の回答結果の割合を記す。また回答者数は 19 名である。

表V.2 アンケート結果

番号	質問	A	B	C	D
1	課題によって、興味・関心が高まった。	37%	42%	21%	0%
2	自分の考えを相手に伝えるために、いつもより考えてわかりやすく書こうとした。	37%	47%	5%	11%
3	相手の考えを理解し、アドバイスしようとした。	32%	53%	16%	0%
4	二人一組で、前向きに話し合いができた。	32%	32%	32%	5%
5	今後、答案をつくるときに読む人のことを考えて書こうと思う。	42%	42%	16%	0%
6	今後も、二人一組での活動を実施してほしい。	21%	53%	21%	5%
7	相手の考えを正しく評価するために、評価基準が役に立った。	37%	32%	26%	5%
8	アドバイスをもとに、より良い答案にしようとした。	58%	21%	21%	0%
9	今後、相手のことを考えてより良いアドバイスをしようと思う。	47%	32%	21%	0%
10	今後も、他の生徒による評価を実施してほしい。	32%	21%	32%	16%

以下、質問6、10の回答の理由を記す。

質問6「今後も、二人一組での活動を実施してほしい」

〈A、Bの理由〉一人よりモチベーションが上がる／分からない事を教えてもらえるから／こっちの方が自分の意見だけじゃなくて他の人の意見もきけるから／自分だけでは見落とすことがある時／グループの方が協力して分かり合える／一人の考えより二人の方が完成度が増す／TPOによる／面白い／二人で考えると自分の分からないことをアドバイスしてもらえるから／活動や話し合いがしやすいから

〈C、Dの理由〉不真面目な人に当たると面倒

質問10「今後も、他の生徒による評価を実施してほしい」

〈A、Bの理由〉緊張感が生まれて自分の悪いところも見つかる／自分の意見と人の意見を話すことは大切だから／自分だけでは見落とすことがある時／生徒にも評価をする機会をあたえるとより考えて書くようになった／すごく参考になるから／主観だけでは分からないことが分かり、いいアドバイスになるから／面白いことだと思うがプレッシャー

〈C、Dの理由〉どっちでもいいと思うけど、自分が分からないと意味がないと思う／難しすぎて分からないから／嫌だから、不愉快です／あまりアテにならない／あまり評価が結果に反映されない／自分がついていけないので、他の生徒の荷物になる

(9) 考察

ペアワーク前後の授業者評価(表V.1)のように、評価が下がる生徒は0人で、多くが1段階上がる結果となったことからペアワークにより評価が上がる事が検証できた。ワークシート(図V.1)でも、多くの生徒が白紙の解答にしないよう、普段見られぬ努力が見られた。これは、授業者よりも他者に評価してもらうために何かしら書かなければ、という責任感によるものと考えられる。また、他者へより良いアドバイスとなるような記述や他者を褒める記述も見られた。これはアンケート結果(表V.2)の質問2、3でも意識していることが分かった。このようにペアワークにより、普段の実験では見られない言語活動の活性化が見られた。生徒による他者評価は、他者の評価が上がるだけでなく自分の考えを整理、修正するのにも効果が見られた。

一方、質問6、10のように、ペアワークや他者評価について否定的な意見もあった。これは慣れていないことも考えられるが、自分の考えが浮かばず書けない生徒が多く、他者にアドバイスができないことや他者に迷惑をかけることを嫌がる生徒が多かったからと考えられる。今後、ペアワークの組み方、考察問題でつまづいている生徒への助言、話し合いが活発に行われていない時の助言、そして生徒の自己肯定感が高められる考察問題の設定などが課題である。

2 実践事例（化学）

科目名	化学 [4 単位]	学年	2 年次
-----	-------------	----	------

(1) 課題設定の理由

① 生徒観

本校は、全日制普通科単位制高校である。女子生徒が多く、男子生徒の約5倍おり、生徒は、行事や部活動に積極的に取り組んでいる。美術や福祉系の進学を希望する生徒が多く、様々な選択講座が用意されている。

理科については、1年次で化学基礎、2年次で物理基礎と生物基礎が各2単位必修であり、選択講座は2年次で化学、3年次で生物・物理・化学基礎演習・生物基礎演習が設けられている。2年次で化学を履修している生徒の多くは、福祉・看護系の進学を希望している。

② 指導方針・方法

気体の溶解度は、実験を取り入れにくい単元であるが、規則性を知るために(6)に示す実験を行った。この実験を通し、身の回りで起こる現象を考えるきっかけにさせたいと考え、実験計画をたてた。

また、ペアワークを通して思考力・判断力・表現力やコミュニケーション能力を身に付けることや、教師だけではなく誰にでも分かりやすい文章が書けるようになることを目的とした。

(2) 研究の概要

研究の仮説に基づき、ペアワークと他者評価を取り入れた授業を実施した。前時でシリンジを用いた気体の溶解度の実験を行い、前時の考察の課題について本時の導入で振り返り、各自の考えをまとめさせた。この際、他者へ分かりやすく伝えることを意識させた。その後、評価基準を提示し、ペアワークにより生徒どうしてA～Dの評価をさせ、評価とその評価に対するコメントやAになるためにどうすればいいかを記入させた。ワークシートを元に戻す際には、お互いの意見を交換させた。最後に、他者のコメントや評価・アドバイスをもとに再度考察を書き直し（思考の再構築）、自己評価・感想と反省を記入しワークシートの回収をした。授業者は、他者評価をされる前と後の考察問題及び、ペアへの評価とそのコメントの評価を行った。優れたコメントや考察問題の解答例は、次の授業で生徒にフィードバックをした。

(3) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

ア 単元名 (1) 物質の状態と平衡 イ 溶液と平衡 (ア) 溶液平衡

イ 題材名 シリンジを用いた気体の溶解度を調べる。

ウ 使用教材 教科書 東京書籍『化学』（2 東書／化学 301）、授業プリント 2 枚

(4) 題材の指導目標

ア 気体の溶解度と温度の関係について理解することができる。（考察問題として設定）

イ 気体の種類によって溶解度が違うことを理解する。

ウ 気体の溶解度と圧力の関係について理解することができる。

(5) 題材の評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 知識・理解
①気体の溶解度に関心を持ち、それらの現象を説明する原理や概念について意欲的に探究しようとする。 ②意欲的に自分の考えをまとめ、ペアワークに取り組もうとしている。	①気体の溶解度について、考察できる。 ②自分の考えを分かりやすく書き、ペアワークの相手に自分の考えを分かりやすく伝えようとする。	①探究活動を通じて実験の過程を理解し、自分の考えをまとめることができる。 ②探究活動から得られた結果を、記録・分析している。	①気体の溶解度と温度や圧力との関係について、その意味を理解・習得しておりその具体的な当てはめ方について基本的な知識を身に付けている。

(6) 題材の指導計画と評価計画（2時間扱い）

時間	学習活動	評価の観点				評価規準 (評価方法など)
		関	思	技	知	
第一時	〔探究活動：気体の溶解度〕 二酸化炭素や酸素の水への溶解を例に、気体の溶解度の実験を行う。 〔探究活動の考察〕	●	●	●		ア①（行動観察） ア①・イ①・ウ（発問・ワークシート）
（本時） 第二時	前時の実験結果から、考察問題に取り組み、他者評価を行う。ペアワークを通して自分の意見を伝える。 また、ペアのコメントにより、思考の再構築を行う。	●	●	●	●	ア②・イ②（行動観察） イ・ウ・エ（発問・ワークシート）

(7) 本時

① 本時の目標

探究活動を通して、気体の溶解度についての説明ができる。また、ペアワークにより思考を深めることができる。

② 本時の展開

過程	時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準 (方法)
導入	10	・挨拶、出欠確認 ・前時の探究活動の確認 ・本時の説明	・前時に行った実験を簡単に振り返る。	
展開	10	i. 自己の思考 ・「自分の考え」を整理する。	・探究活動から分かったことをまとめた「自分の考え」を確認し、他者に伝えるための文章になっているかを確認させる。	ア・イ・ウ・エ 行動観察 ワークシート
	15	ii. ペアワーク・他者評価 ・評価基準をもとにA～D の評価を行う。 ・コメントを記入する。 ・意見交換を行う。	・他者評価の前に、評価基準について確認させる。 ・他者評価、コメントの記入をさせる。 ・自分の考えやコメントに対する意見交換をさせる。	
	10	iii. 思考の再構築・自己評価 ・ペアの意見から、「自分の考え」をまとめなおす。 ・自分の考えを評価する。	・他者の評価やコメントをもとに、「自分の考え」を再構築させる。 ・評価基準をもとに、自己評価をさせる。	
まとめ	5	・探究活動の感想、反省を記入 ・探究活動のまとめ ・ワークシートの提出、挨拶	・探究活動と本時のまとめをする。 ・ワークシートに感想や反省を記入させ、回収する。	

③ 評価基準

前時に以下の探究活動を行い、以下のような思考・判断・表現を伴う課題と評価基準を提示した。生徒は自己の思考により考察を導いた。

探究活動	2本のシリンジの一方に二酸化炭素の気体、もう一方には水温を変化させた水を入れる（それぞれ50mlずつ）。この2つのシリンジを連結させ、水を気体のシリンジに全て入れる。シリンジをよく振り、二酸化炭素が水にどのくらい溶解したのかを測定する。	
考察問題	気体の溶解度と温度の関係について、各班の実験値を示し説明しなさい。また、そのようになる理由を説明しなさい。	
評価基準	A	Bを満たし、更に分かりやすい文章である。字も読みやすく、誤字や脱字もない。
	B	各班の実験値が記されており、気体の溶解度と温度の関係が実験により導かれている。また、その理由が「気体の熱運動」と関連付けて説明されている。
	C	各班の実験値が記されており、気体の溶解度と温度の関係が実験により導かれている。しかし、理由が説明されていない。または、説明はあるが、文章が分かりにくく、言葉で説明されなければ分からない。
	D	Cを満たさない。説明として成り立っていない。

(8) 実践の振り返り

① 生徒の取組

グループワークは化学をはじめ、多くの授業でも行ってきたが、化学の授業で、ペアワークは初めての取組であった。ペアは授業者が割り振りをした。選択化学であるため、普段話したことの少ない生徒とペアになることもあり、最初は話合いができないペアもあったが、自分の考えをきちんと相手に伝えることや、相手の考察をよくするためにきちんと考えようとする生徒が多く見られた。今回は、「気体の溶解度」についての実験を行い、実験の結果から考察する問題を準備した。実験自体は、難しいものではないが考察問題への解答には、少し戸惑う生徒もいたため机間指導を行った。その結果、ほとんどの生徒がペアワークに積極的に取り組み、解答を導き出そうとしていた。

② ワークシートの結果（授業者による評価の変化）

生徒が記入したワークシートの記入例を示す。（図V.2）

自分の考え 気体の溶解度は温度が高いほど低くなり、温度が低いほど高くなるのだと思う。理由は、水温が0℃だったときに残った二酸化炭素が6mlだったのに対し、水温が40℃のときに残った二酸化炭素は29mlで、0℃のときの方がより二酸化炭素が吸収されているからである。また、炭酸飲料を温めると、炭酸が早く抜ける。これも、温度が上がったことにより溶けきれなくなった二酸化炭素が出てきたからだと思う。なので、気体の溶解度は温度が高いほど低くなるのだと思う。													
評価者の氏名 組 番 名前 他者評価 C	文章で良かった点や直した方がいいこと、どうすればAの評価になるか書いてあげよう。 また、評価基準に基づき評価をしてあげよう。 説明が分かりやすく、炭酸の説明を加えたことによって、とっても納得できた。温度の変化によって溶解度が変わるといことが自分たちの実験結果を用いて答えているので良かった。字が多くて見にくいので、ゆとりをもち、図などを用いてやったら良いと思う。気体の熱運動に関連付けるとよい。												
コメントをもらって、自分の考えを直し書き直してみよう。													
<table border="1"> <tr> <td>水温</td> <td>40℃</td> <td>27℃</td> <td>0℃</td> </tr> <tr> <td>溶けた二酸化炭素</td> <td>21ml</td> <td>31ml</td> <td>44ml</td> </tr> <tr> <td>残った二酸化炭素</td> <td>29ml</td> <td>19ml</td> <td>6ml</td> </tr> </table>	水温	40℃	27℃	0℃	溶けた二酸化炭素	21ml	31ml	44ml	残った二酸化炭素	29ml	19ml	6ml	気体の溶解度は、温度が高いほど低くなり、温度が低いほど高くなると思う。理由は、温度が高いほど気体の熱運動が激しくなり、気体が外に出ていこうとするからである。また、炭酸飲料を温めると、炭酸が抜けるのが早くなるのも、この熱運動が関係している。
水温	40℃	27℃	0℃										
溶けた二酸化炭素	21ml	31ml	44ml										
残った二酸化炭素	29ml	19ml	6ml										
自己評価 B													

図V.2 生徒の記述例

表V.3 ペアワーク前後の授業者による評価の変化

回答数	3up			2up			1up			stay			1down			2down			3down				
	D→A	D→B	C→A	D→C	C→B	B→A	D→D	C→C	B→B	A→A	A→B	B→C	C→D	A→C	B→D	A→D	3up	2up	1up	stay	1down	2down	3down
31	6%	3%	32%	19%	13%	10%	0%	10%	3%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	6%	35%	42%	13%	3%	0%	0%

③ アンケートの結果

質問3・5・7・9では、C又はDと回答した生徒が6%以下と、相手を意識し前向きに考えている生徒が多かった。しかし、質問6・10については、C又はDと回答した生徒が19～32%であった。質問6・10の回答の理由を以下に記す。

質問6「今後も、二人一組での活動を実施して欲しい」

＜A、Bの理由＞互いの理解を深めることができるし、他人へのアドバイスの仕方も勉強になるから／他の人の考えを知れて、その情報と自分の考えを合わせてより良い考察が書けるから／自分だけでは分からないことも相手がいることで新たな発見があるかもしれないから

＜C、Dの理由＞二人一組のペアはあまり仲良くない人とだと大変だから。自由にペアを組みたい／積極的に話せないから／知らない人と組むことに少し抵抗がある／人と話すのが苦手だから／もう少し人数が多いといい／二人でなくていい

質問10「今後も、他の生徒による評価を実施して欲しい」

＜A、Bの理由＞その課題を自分がどれだけ理解しているか分かるから／他の人からアドバイスを受けることによって、人からどう見られているか・読みやすいか・説明はきちんとしているか等が分かるので必要だと思う。特に化学はレポートを書くのでなおさら必要だと思う

＜C、Dの理由＞自分がその実験結果について理解していなければ、その点についてアドバイスできないから／時間がかかる／評価するのが大変だから／書きづらい／人と話すのが苦手だから

(9) 考察

アンケートの結果より、生徒はペアワークと他者評価におおむね良い評価を出している。他者評価を含めたペアワークは課題の解決に役立っていることが分かる。しかし、質問4の二人一組で前向きな話し合いができたかという質問には、23%の生徒が「あまりあてはまらない」と答え、さらに質問6の「今後も二人一組で活動を実施してほしい」や質問10の「今後も、他の生徒による評価を実施してほしい」に「あまりあてはまらない」や「まったくあてはまらない」と答えた理由は、ペアが自分で決められないことや二人ではなく三人以上がいいと考える生徒がいることが原因であることが分かった。考察問題に、他者評価を含むペアワークを取り入ると、自分自身の考えを深め、さらにペアの評価が上がるためによく考え、通常の授業よりも積極的に取り組んでいた。その結果、自分の考えが深まり、思考の再構築がスムーズに行われていた。最初は、他人の評価をすることに戸惑っていた生徒も多くいたが、評価することが目的ではなくペアの授業者からの評価がAになるためにどうすればいいのかをアドバイスすることが目的であると説明したことで、他者評価への取組も改善された。

思考の再構築前後の、授業者による評価は約83%の生徒の上昇が見られた。このことから、ペアワークを取り入れることで考察が深まることが分かった。しかし、生徒による他者評価と授業者の評価の一致度は42%であった。評価基準を生徒に正しく理解させるために、評価基準の表記方法や説明の仕方を工夫する必要がある。

他者評価を含めたペアワークは通常の授業より、時間・工程が多くかかるが実施することで、よく考える生徒が増えているため、大変有効であると考えられる。しかし、ペアの作り方や、ペアワークを繰り返し行うための授業計画などが今後の課題になる。

3 実践事例（生物）

科目名	生物 [4 単位]	学年	2 年次
-----	-------------	----	------

(1) 課題設定の理由

① 生徒観

本校の教育課程では、「生物基礎」は必修(1年次)、「生物」は選択履修(2・3年次)となっている。生徒は落ち着いて授業に臨んでおり、実習にも熱心に取り組む者が多い。しかし、実習プリントの考察欄を見ると、班員四人が全く同じ文章を記入していることもある。

② 指導方針・方法

思考力・判断力・表現力を育成するためのトレーニングとして、自己の考えを科学的根拠に基づいて的確な文章で論述させる考察問題を用意した。本時の考察問題は、全ての生徒が実験結果をもとに思考し論述することが可能な内容である。実験及び考察問題にペアで取り組ませることで、全生徒の活動の活性化を目指した。なお、本教材は生徒の実態に応じて様々な難易度の考察問題を与えることができ、多くの学校で実施可能であると考えられる。

(2) 研究の概要

研究の仮説に基づき、ペアワークと他者評価を取り入れた授業を実践した。本時の流れを説明した後で考察問題を提示し、解答をワークシートに論述させた(i. 自己の思考)。次に、評価基準(A～D)を基に互いの論述内容について評価させ、コメントを記入させた。また、口頭で意見交換も行わせた(ii. ペアワーク・他者評価)。最後に、互いの評価や助言を参考にして再度思考させ、より良い解答をワークシートに記入させた(iii. 思考の再構築)。ワークシートは授業後に回収し、授業者が評価(ペアワーク前後の解答及び他者評価の妥当性やコメントの評価)を行った。論述内容の評価がB～Dの生徒に対しては、より高い評価を得るための具体的なアドバイスを記入しフィードバックした。評価Aの模範解答や良いコメント例は、次時の授業で紹介しクラス全体で共有した。

(3) 単元(題材)名、使用教材(教科書、副教材)

- ア 単元名 (1) 生命現象と物質 ウ 遺伝情報の発現
 イ 題材名 (7) 遺伝情報とその発現
 ウ 使用教材 教科書『生物』(生 303 数研)、ワークシート 3 枚

(4) 題材の指導目標

遺伝情報の発現(転写・翻訳)のしくみについて学び、DNAの塩基配列の変化が形質に影響を及ぼす場合があることを理解させる。

(5) 題材の評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 知識・理解
①突然変異と形質変化への影響に関心を持ち、生物進化との関係について意欲的に探究している。 ②自己の考えを伝えることや他者評価を意識してペアワークに積極的に取り組んでいる。	①突然変異による形質の変化や生物進化について検証実験の結果を基に思考・判断し、的確に論述している。また、評価基準を理解し、論述内容についての的確に評価している。	①実験の目的や実験結果のばらつきの原因、統計処理の方法等を理解し、実験結果を適切にまとめている。	①突然変異が形質変化に影響を及ぼすことを理解し、その蓄積が生物進化につながることを理解している。

(6) 題材の指導計画と評価計画（2時間扱い）

時間	学習活動	評価の観点				評価規準 (評価方法など)
		関	思	技	知	
第一時	<ul style="list-style-type: none"> 遺伝情報の変化と形質への影響について学ぶ。 検証実験を通して、突然変異によって生じるゲノムの多様性や生物の進化について理解を深める。 	●		●		ア①(行動観察) ウ①(ワークシートの記述分析)
(本時) 第二時	<ul style="list-style-type: none"> 前時に実施した検証実験の結果を基に、突然変異による生物進化について考察する。 i. 自己の思考→ii. 他者評価→iii. 思考の再構築 という一連の活動をペアで行い、思考力・判断力・表現力の向上を図る。 	●	●		●	ア②(行動観察) イ①、エ①(ワークシートの記述分析)

(7) 本時

① 本時の目標

検証実験の結果に関する考察問題にペアで取り組み、自己の考えを科学的根拠に基づいて的確な文章で論述できるようになる。

② 本時の展開

過程	時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準 (方法)
導入	15	<ul style="list-style-type: none"> 挨拶、出欠確認 前時の探究活動の確認(前時のワークシート返却) 本時の説明(本時のワークシート配布) 	<ul style="list-style-type: none"> 前時に行った実験結果からクラスの平均値を求め、ワークシートに記入させる。 実験結果に関する考察問題に解答し、ペアで他者評価を行うことを伝える。 	
展開	10	i. 自己の思考 <ul style="list-style-type: none"> 実験結果をもとに、考察問題について思考し、解答を論述する。 	<ul style="list-style-type: none"> 論述する際のポイントを伝える。 	ア② (行動観察) イ①、エ① (ワークシートの記述)
	10	ii. ペアワーク・他者評価 <ul style="list-style-type: none"> ペアを作り、互いの論述内容について他者評価及びコメントの記入を行う。 評価の根拠や改善点について口頭で意見交換を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 評価基準(A～D)を提示し、評価する際の留意点を伝える。 机間巡視し、適宜助言を与える。 	
	5	iii. 思考の再構築・自己評価 <ul style="list-style-type: none"> 他者評価やコメントを参考に再度思考し、より良い文章で論述する。 	<ul style="list-style-type: none"> 再度論述する際の留意点を伝える。 	
まとめ	10	<ul style="list-style-type: none"> 探究活動のまとめ 感想、反省を記入 ワークシートの提出、挨拶 	<ul style="list-style-type: none"> ワークシートを回収する。 	

③ 評価基準

前時に行った以下の探究活動について、思考・判断・表現を伴う考察問題と評価基準を提示した。生徒は自己の思考により考察問題の解答を導いた。

探究活動	<p>仮説 集団が分岐してからの時間が長いほど、アミノ酸配列の違いは大きくなる。</p> <p>検証 中立的な変異が1世代に1回起こると仮定して検証実験を行う。</p> <p>ある生物が地理的隔離により集団aとbとに分断された。5世代後及び10世代後の集団a-b間のアミノ酸配列の違いはいくつか。</p> <p>⇒結果ア(5世代後)、結果イ(10世代後)</p> <p>さらに10世代後に、集団aの生息地で地理的隔離が起こり、集団aと集団cとに分断された。15世代後の各集団間のアミノ酸配列の違いはいくつか。</p> <p>⇒結果ウ(a-b間)、結果エ(b-c間)、結果オ(a-c間)</p>	
考察問題	<p>検証実験の結果を踏まえて、世代を重ねると集団間のアミノ酸配列の違いがどのように変化するか答えよ。</p> <p>また、その理由を、「突然変異」という語を用いて説明せよ。</p>	

評価基準	A	結果ア～オのうちのいくつか(適切なもの)を根拠として、世代を重ねるとアミノ酸配列の違いが大きくなることを述べている。理由について、基準Bに加え「子に受け継がれる突然変異の条件」についても説明している。
	B	結果ア～オのうちのいくつか(適切なもの)を根拠として、世代を重ねるとアミノ酸配列の違いが大きくなることを述べている。理由について、「突然変異が子に受け継がれる」ことや「世代を重ねると突然変異が蓄積される」ことなどを述べている。
	C	世代を重ねるとアミノ酸配列の違いが大きくなることを述べているが、検証実験の結果に関する記述がない。理由について、「突然変異」という語を用いて説明している。
	D	基準Cを満たしていない。(例：誤った記述である。文章で説明されていない。白紙である。)

(8) 実践の振り返り

① 生徒の取組

過去の実習は全て四人グループで実施しており、ペアワークは今回が初めてであった。ペアは座席順に組ませた。多くの生徒が熱心に取り組んでおり、白紙解答はなかった。しかし、意見交換があまり活発に行われないペアもあった。

② ワークシートの結果

ペアワーク前後の「自己の思考」の授業者評価の変化(表V.4)及び生徒の記述例(図V.3)を以下に示す。

表V.4 ペアワーク前後の「自己の思考」の授業者評価の変化(生徒数:31)

回答数	3up			2up			1up			stay			1down			2down			3down				
	D→A	D→B	C→A	D→C	C→B	B→A	D→D	C→C	B→B	A→A	A→B	B→C	C→D	A→C	B→D	A→D	3up	2up	1up	stay	1down	2down	3down
31	3%	3%	35%	3%	45%	0%	0%	6%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	39%	48%	10%	0%	0%	0%

<p>i 自己の思考</p> <p>世代を重ねれば重ねるほど、アミノ酸配列の違いは大きくなる。</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>ii 他者評価(評価者氏名: ○○ ○○○)【他者評価 D】</p> <p>コメント(助言・改善点・評価の根拠などを記入する)</p> <p>理由と「突然変異」というキーワードを書く。</p> <p>実験したことを考えて、1世代重ねるごとに1塩基変わると、アミノ酸がどうなるかを書く。また、どのような突然変異が子孫に受け継がれ、どのようなものが受け継がれないのか。</p> <p>ア、イ、ウの結果から何が言えるかを考えて文章をまとめてみては？</p> <p>iii 伝え合い(口頭で、必要があればメモをとる)</p> <p>↓</p> <p>iv 思考の再構築【教員評価 A】</p> <p>世代を重ねると集団間のアミノ酸配列の違いは大きくなる。</p> <p>実験の結果ア～ウのように、世代を重ねると突然変異が子孫に受け継がれ、積み重ねることで、アミノ酸が元の配列とは大きく異なっていく。また、子孫に受け継がれる突然変異は生命維持や生殖に大きな影響を及ぼさないものであり、受け継がれないものは死に直結してしまうようなものである。</p>	<p>i 自己の思考</p> <p>今回の実験でも分かったように、世代を重ねるにつれてアミノ酸配列の集団間の違いは多くなる。例えば、突然変異が1/10の確率で起こるとする。その場合、3世代目で突然変異が起こっている確率は19/100(約2/10)と突然変異の起こる確率が高くなっている。これが世代交代のたびに起こるため、突然変異が起こる確率が高くなっていき、いずれおおよそ100%起こることになる。</p> <p>ii 他者評価(評価者氏名: △△ △△△)【他者評価 C】</p> <p>コメント(助言・改善点・評価の根拠などを記入する)</p> <p>この例えは、今回の実験結果を踏まえていることにはならないと思う。それと、突然変異が起こる確率が高くなるのではなく、変異が蓄積されるのだと思います。</p> <p>計算を使って思考した点はいいと思う。</p> <p>iii 伝え合い(口頭で、必要があればメモをとる)</p> <p>↓</p> <p>iv 思考の再構築【教員評価 A】</p> <p>検証結果ア・イ・ウを比べると、アミノ酸配列の違いが世代を重ねるごとに多くなっているのが分かる。塩基配列の違いが子に受け継がれるものの条件は、生存に不利ではないものである。この繰り返しによって世代を重ねるごとに突然変異が蓄積され、一世代目と比べてアミノ酸配列の違いが多くなっていくと考えられる。</p>
--	--

図V.3 生徒の記述例(2名分)

③ アンケートの結果

質問1～5及び7～9では、C、D(あまりあてはまらない、全くあてはまらない)と回答した生徒が7%未満(0～2名)であった。質問6、10については、C、Dと回答した生徒がそれぞれ29%、22%とやや多かった(図V.4)。質問6、10の回答の理由を以下に記す。

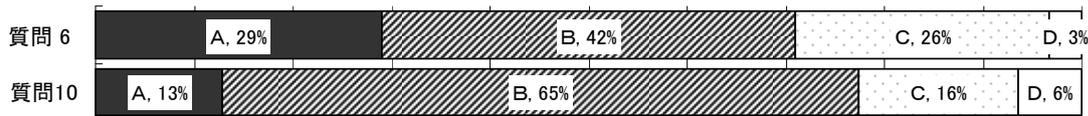


図 V. 4 アンケート結果（質問 6、10）（生徒数：31）

質問 6 「今後も、二人一組での活動を実施してほしい」

〈A、Bの理由〉二人組だと自分の意見をはっきり言えるから／一人よりも楽しく学ぶことができ、記憶に残りやすいから／四人グループよりも二人の方が深い意見交換ができるし実験もスムーズに進む／二人だとお互いに責任を持ってやれると思う

〈C、Dの理由〉普段あまり話さない人とペアを組むのは気まずい／四人の方がより多くの意見が出ると思う

質問 10 「今後も、他の生徒による評価を実施してほしい」

〈A、Bの理由〉自分では気付かなかったところを指摘してもらえらるから改善点がよく分かる／どうすれば分かりやすく人に伝えることができるか考えるいい機会だし興味もわいたから／評価されることでもっと努力しようと思う

〈C、Dの理由〉他の人を評価するのは得意でない／他の生徒を評価できるほどの力がない

(9) 考察

過去に実施した実習では、考察が未記入であったり、他の班員の記述を書き写したりする生徒が見られたが、今回の活動ではそのような生徒は全く見られず、アンケートの結果からも、ほとんどの生徒が前向きに取り組んだことが確認できた。その理由としては、①既習事項の知識が不十分な生徒でも論述可能な考察問題を与えたこと、②他者評価を意識させたことで責任感が高まり真剣に取り組むようになったこと、③評価基準がヒントとなり、これを基にペアで思考を深め合うことができたこと等が考えられる。また、ペアワークの際に的確なアドバイスを得られた生徒は、思考の再構築の際にそれを反映させ、その後の評価が上がった。このことから、評価基準と合わせて他者評価のコメントや意見交換の内容も重要であることが示唆された。（図 V. 3）

ペアワークの前後で授業者による評価を比較すると、評価Aは3%→42%、評価Bは0%→48%と増加した。一方、評価Cは87%→10%、評価Dは10%→0%と減少した。また、ペアワーク前後で授業者による評価の変化を見ると、評価が上がった者が90%、変化なしが10%、評価が下がった者は0%であった（表 V. 4）。このことから、評価基準の提示や他者評価を含めたペアワークの実施により、多くの生徒の論述内容が改善されることが確認された。しかし、授業者による評価と生徒による他者評価との一致度（評価の妥当性）を検証したところ、一致しなかったものが26%あり、多様な論述内容を全生徒が的確に評価できるより明確な評価基準を作成することが課題であると感じた。

今回の実践により、本時の一連の活動が思考力・判断力・表現力の育成に一定の効果を示す可能性が示唆されたが、実習内容の精選や適切な難易度の考察問題を設定することに多くの時間を要した。この様な活動をより多くの学校で実践するためには、様々な事例を紹介していく必要がある。また、アンケートの質問 6 で、ペアワークに対して否定的な回答（C、D）をした生徒が29%いたことから、三人組ができてしまった場合の対応やペアの組み方等にも工夫が必要であると感じた。

4 実践事例（地学）

科目名	地学基礎 [2単位]	学年	1年次
-----	--------------	----	-----

(1) 課題設定の理由

① 生徒観

本校は生徒の大半が大学受験を目指している。1学年から予習・復習と週末課題に迫われているため、地学基礎で自宅での課題を課す場合は、生徒自身が楽しんで取り組めるものを与えるようにしている。授業に対する態度は良好であり、生徒同士の仲も良く、授業中の発言も活発である。

② 指導方針・方法

地球史は、地球環境と生物が密接に関連して変化していることを学習し、後の環境学習への足掛かりとしたい単元である。

地球史の授業では、当時の生物や環境をイメージしやすいことから、映像を多く見せている。地層や化石などから過去の環境や生物の行動が推測され、映像の根拠となることに気付かせることで、更なる興味をもたせたい。それらの興味を基盤として今回の課題に取り組むことで、思考力・判断力の向上を図るとともに、ペアワークを通して表現力やコミュニケーション能力の向上につながることを期待される。

(2) 研究の概要

研究の仮説に基づき、ペアワークと他者評価を取り入れた授業を実施した。前時で化石についての知識・理解を深め、化石から生物の様子や行動を想像することへの関心・意欲を高めた。それらを基に考察問題について、科学的な知識を根拠とした考察をさせた。ここでは「決まった正解はない」ことを強調し、自由な発想で書かせることを心掛けた。

各自で記入後にペアで交換、その後示された評価基準を基に、生徒同士による他者評価を実施、更に良い評価になるようコメントをさせ、意見交換をさせた。各自で思考の再構築後、新たな答及び感想と反省を記入させた上でワークシートを回収した。ワークシートはペアワーク前後のものを評価、また、評価者のコメントについても評価をし、フィードバックを行った。

(3) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

ア 単元名 地球の変遷と生物の進化、地層と古環境

イ 題材名 探究活動「足跡のパズル」

ウ 使用教材 教科書 東京書籍『地学基礎』（2東書／地基301）、授業プリント1枚

(4) 題材の指導目標

ア 恐竜の足跡から特徴的な手掛かりを読み取り、行動を推測することができる。

イ 化石のでき方について学び、生痕化石からも多くの情報を得られることを知る。

ウ 科学的な知識を基に、様々な発想をするとともに、ペアワークを通して様々な考え方があることに気付かせる。

(5) 題材の評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 知識・理解
①古生物について関心を持ち、足跡による行動解析について意欲的に探究しようとする。 ②ペアワークに積極的に取り組んでいる。	①相手に伝えることを意識してペアワークに取り組み、的確にまとめている。	①足跡の特徴を捉え、科学的な根拠に基づいた中で、自分なりに考え、まとめることができる。	①化石の形成や、古生物の特性や行動、環境等について理解している。

(6) 題材の指導計画と評価計画（2時間扱い）

時間	学習活動	評価の観点				評価規準 (評価方法など)
		関	思	技	知	
第一時	・示準、示相化石について、具体例をもとに知識を深める。 ・生痕化石について、また、具体的にどのような状況で生成されるかについて学ぶ。 ・探究活動：足跡のパズル	●			●	ア①（行動観察、ワークシート） エ（行動観察、発問）
（本時） 第二時	[探究活動の考察] ・ペアワークを通し、知識や考えに基づいた考察について他者評価を行い、更に討論し合うことで、古代の動物の行動について探究を進める。	●	●	●	●	ア①②（行動観察、ワークシート） イ（行動観察、ワークシート） ウ、エ（ワークシート）

(7) 本時

① 本時の目標

足跡の図を基に、恐竜の行動を想像し、想像したことを的確に表現できる。またペアワークを通して、異なる意見を理解し、自己の考えを深めることができる。

② 本時の展開

過程	時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準 (方法)
導入	5	・挨拶、出欠確認 ・前時の探究活動の確認 ・本時の説明	・前時に行った説明を簡潔に繰り返す。	
展開	10	i. 自己の思考 ・「自分の考え」を整理する。	・自己の知識を基に、自由に考えさせる。 ・他者に読ませることを意識し、考えたことを的確に表現させる。	ア①②イウエ (ワークシート 記述・行動観察)
	15	ii. ペアワーク・他者評価 ・他者の考察を評価し、意見交換する。	・相手の文章から何が読み取れるか、を考えて評価させる。 ・ペアワークではお互いの考えを的確に伝え合うような討論をさせる。	
	10	iii. 思考の再構築・自己評価 ・他者の評価・コメントを元に「自分の考え」を再度整理させる。	・他者の評価や、他者に伝えるために自分で再度考えたこと、相手の考えなどを含め、自分なりの考えを書かせ、評価基準に基づいて自己評価させる。	
まとめ	5	・探究活動の感想、反省を記入 ・探究活動のまとめ ・ワークシートの提出、挨拶	・探究活動についての感想や他者と自分の考え方の違いについて書かせる。	

③ 評価基準

このような探究活動を行い、以下のような思考・判断・表現を伴う考察問題と評価基準を提示した。生徒は自己の思考により考察を導いた。なお図は(図V. 5)に掲載してある。

考察問題	個体ごとに足跡を色分けし、記号(ア、イ、ウ…)をつけて、以下のことを考えてみよう。 図の足跡から特徴的な「手掛かり」を読み取り、そこから分かる「事柄」(例：食性、体格、行動、性格、他の恐竜との関係 etc.)をそれぞれの個体について(自分の知識を総動員して)推測し、ここで起こったドラマを、できるだけ多くの恐竜を出演させ、できるだけ分かりやすく書こう
評価基準	A 足跡の「手掛かり」に気付き、そこから推測される「事柄」が矛盾なく、3頭以上について分りやすく書かれている。
	B 「手掛かり」と「事柄」が矛盾なく、2頭～3頭について分りやすく書かれている。
	C 全体のドラマは理解できるが、Bの基準を満たしているとはいえない。
	D どんなドラマが起こったのか、全く読み取れない。

(8) 実践の振り返り

① 生徒の取組

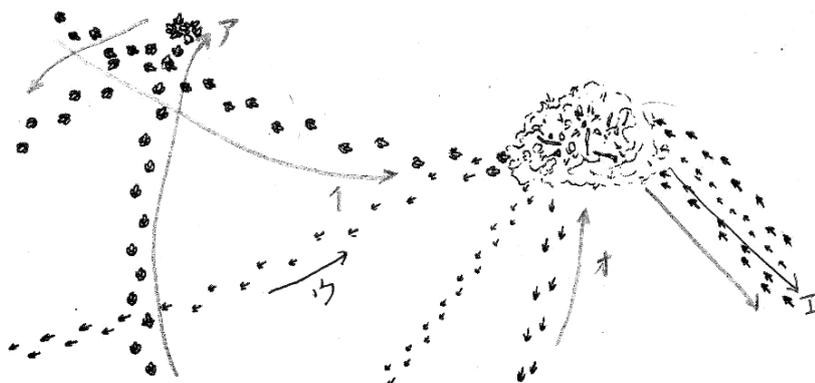
前時に課題の図を示し、あらかじめ考えてくるように指示していたため、ほとんどの生徒がスムーズに自己の思考を書き進めていた。初めてのペアワークであったが、生徒同士で話し合う機会が多いためか、比較的活発に話し合いが行われた。恐竜の進行方向など、根本的な部分で意見が異なるペアで混乱があったが、矛盾のないドラマができれば良いというアドバイスを与え、自分の考えを貫く生徒もいれば、友人の説を取り入れる生徒もいた。

② ワークシートの結果

ペアワーク前後の授業者評価の変化(表V. 5)と、生徒の記述例(図V. 5)を以下に示す。

表V. 5 ペアワーク前後の「自己の思考」の授業者評価の変化(生徒数: 157)

回答数	3up		2up		1up		stay			1down		2down		3down	3up	2up	1up	stay	1down	2down	3down			
	D→A	D→B	C→A	D→C	C→B	B→A	D→D	C→C	B→B	A→A	A→B	B→C	C→D	A→C								B→D	A→D	
157	0%	1%	4%	1%	16%	4%	0%	30%	8%	3%	0%	3%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	6%	21%	41%	3%	1%	0%



他者評価B、授業者評価C

自己評価A、授業者評価B

アとイは同類。アはイが自分の領域に入るのが見えて、アはイもまた、アが負けて来たが、イは深い傷をおた。イはウと歩くとおれた。教員は、団体行動のウとイがイの死体を見つけ食べた。食う途中にオが現れた。オはイの死体を一人はめしおた。ウとイを殺せとした。イは殺されたがウは逃げた。オはオはイの死体を食終らなウが逃げた方向へ行った。

友達のコメント

自分とは違った見解だったので、ある意味で新鮮だった。しかし、アとイがもめたのなら、アイの交差したところでもっとオが残っているはずと自分は思った。字がきれいで文章も整っていたので分かりやすかった。

●友達のコメントや友達との話し合いから、よりよい答を書き進めよう。

イは最初おいていて、その後歩幅が大きくなった。アは走りだしたとわかる。そしてウが来た。アは草食恐竜の肉食のウを発見して逃げた。ウはアを走りだしたと見ると、オはアはすぐに逃げた。オはイの体は大きくなって、反応とスピードがおそいと見えてくる。アはウに殺された。後からオが来た。足跡のオからオは同類とわかる。イの死体を食う終るとウ、オは同じ方向に行くことから、ウ、オは団体行動の肉食恐竜だとわかる。また、イの足跡より、アとイは同類とわかる。アはオとイがウ、オに食われていると見えて、反応がおそいので、オはオから逃げる方向に逃げた。

図V. 5 生徒の記述例

③ アンケートの結果

C、Dが質問1～4、7、8では6～17%だったが、質問5、9では2～6%と、今後に向けて前向きに考えている生徒が多かった。質問6、10のC、Dはいずれも15%前後である。質問6、10の回答の理由を以下に記す。

質問6「今後も、他の生徒による評価を実施して欲しい」

<A、Bの理由>他の人に見てもらふことで、自分の意見が論理的かどうか考える良い機会になる／自分の考えが相手にどのように伝わっているか分かる／先生より友達に評価してもらった方が身にしみる／自分が評価することで、他人から見られたときの自分の答えがど

うなのかを考えるようになった／お互いに協力して更に良くする、というのはとても良いと思う

＜C、Dの理由＞自分の評価があっているのか自信がないから／相手の考えを聞くと自分の中に取り込まれるので真似したようになるのが嫌／恥ずかしい緊張する／時間がかかる

質問 10「今後も、二人一組での活動を実施して欲しい」

＜A、Bの理由＞相手に自分の考えを判りやすく説明する練習になり、説明能力が上がる／読む人のことを考えて書こうとするのでうまくまとまる／じっくり読んだり、読んでもらえる／二人一組で活動すると、話し合いながら課題を進めることができる／積極的に思っていることを話し合える／お互いに自分が気付かなかったことが見付き、より良いものになる

＜C、Dの理由＞二人だと話がはずまない、もう少し多い人数が良い／話すのが苦手、人間関係が絡む／一人でやりたいです／全体での活動が良い

(9) 考察

(表V. 5)のように、多くの生徒は考察問題を通して、より深く思考することで新たな視点を見出し、ペアワークで他人の視点を共有することで、一つの事象をより多面的に捉えることができるようになった。

(図V. 5)はペアワークを通して、別の視点から思考の再構築を行っている一例である。

今回の活動では、多くの生徒が前時に学んだ内容（歩幅の変化や重なりから読み取れること）を知識として活用せず、足跡の向きや位置関係だけを“手掛かり”と認識して解答していた。そのため、他者評価と授業者による評価が「A-C」が29%、「A-B」や「B-C」が33%、授業者と一致した評価をした者は24%しかいなかった。最初の実施クラスでこのような傾向が明らかだったため、次のクラスから「前の授業で学んだことを活用して」と強調したものの、顕著な変化は見られなかった。このようなペアワークにおいては、具体的な評価方法を提示した上で、評価基準についてしっかり共通認識をもたせることが重要であることが分かった。しかし、一方で評価基準を具体的に示してしまうと、そのことが思考の再構築を助けることにもなってしまうため、生徒の理解度に応じた調整・工夫が必要である。

今回扱った考察問題は、人の数だけ答えがあるため、三人以上でのグループワークを望む声もあったが、多くの生徒はペアワークを肯定的に捉えていた。他者評価については、友達を評価することに抵抗を感じる生徒もいたが、本当の評価ではなく、あくまで「先生だったら」という視点でのものであることや、褒めるだけでは友達のレポートの改善にはつながらないことなどを理解させ、厳しく評価を付けることへの抵抗感を減じていく必要性も感じた。

それまでは知識のみを学ぼうという態度であった生徒たちの中に、得られた知識からどんなことが考えられるか、という投げ掛けへの反応も見られるようになり、思考力・判断力が活性化されていることが感じられた。上記のような課題は残るが、どれもペアワークを繰り返し実施する中で、生徒も授業者も慣れていくことで改善されていくものであり、授業形態としては有効なものであると考えられる。

●感想・反省：課題を通して思ったことや、友達の考え方を聞いて思ったことを書こう。

最初は足跡を見ても、そこから分かることなんて少ないと思ったけれど、よく考えてみると足跡だけでも沢山のことが分かって凄いと思いました。また、自分の考えだけでなく友達の考えを知ることでより色々な考え方が出来ると思いました。自分では考えつかないような発見をしていて、なるほどと思ったので、もっと他の人のを見てみたいと思いました。私たちが何億年後の未来の人間や生物にこうして足跡として分析されていたら面白いなと思いました。

図V. 6 ワークシートの感想欄の記述

VI 研究の成果

研究のまとめとして、8校で実施した検証授業における評価とアンケートを集計し、研究の成果について考察した。

1 評価の分析

(1) 考察問題への解答

考察問題への生徒の解答を、ペアワークの前後で授業者が評価したところ、表VI.1のようになった。良い評価(A、B)の生徒の割合が23%から64%に増加した一方、悪い評価(C、D)の生徒の割合が78%から36%に減少した。

図VI.1のように、評価が上がった生徒が57%、変わらない生徒が41%、下がった生徒が2%だった。また、評価が変わらなかった生徒のうち、良い評価(A、B)のまま変わらなかった生徒は31%、悪い評価(C、D)のまま変わらなかった生徒は69%だった。

(2) アドバイス

ワークシートから、生徒がペアとなった生徒に行ったアドバイスを分析した。授業者が良いと感じたアドバイスをした生徒は、考察問題の評価が上がる傾向が確かめられた。

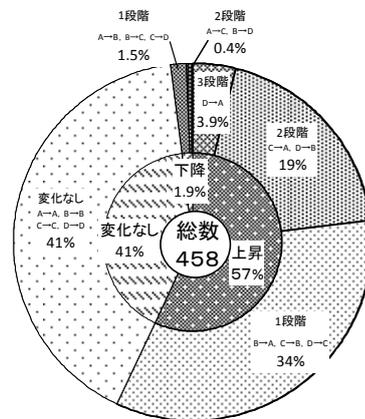
2 アンケートの分析

(1) ペアワークによる言語活動について

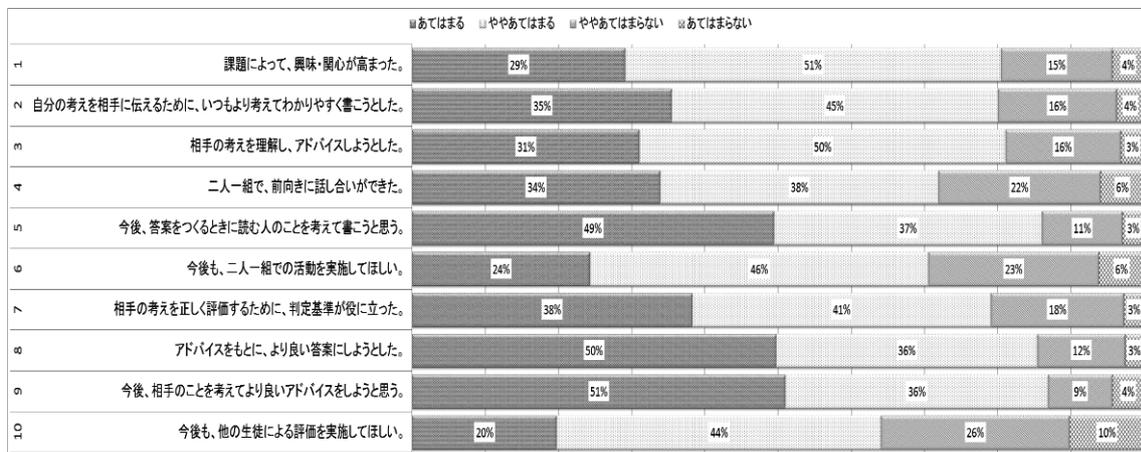
図VI.2の質問1～6が、ペアワークについてのアンケート結果である。質問1、2、3、5では、「あてはまる」「ややあてはまる」を回答した生徒が80%を超えた。ペアワークを前向きに捉えているようである。しかし、質問4、6では、「あてはまる」「ややあてはまる」を回答した生徒が70%を超えるものの、他の質問に比べると「あまりあてはまらない」「あてはまらない」を回答した生徒が多かった。

表VI.1 考察問題の評価

	ペアワーク前	ペアワーク後
A	5%	28%
B	18%	36%
C	57%	31%
D	21%	5%



図VI.1 評価の変容



図VI.2 アンケート結果

(2) ペアワークによる評価について

図VI.2の質問7～10までがペアワークによる評価に関するアンケート結果である。質問8、9では、「あてはまる」「ややあてはまる」を回答した生徒が85%を超えた。多くの生徒が、他者による評価に対して肯定的に捉えていることが分かる。質問7は「あてはまる」「ややあてはまる」を回答した生徒は79%、「あまりあてはまらない」「あてはまらない」は21%であり、評価基準も生徒にとって正しく評価するための重要な項目であることが分かった。しかし、質問10では、「あてはまる」「ややあてはまる」を回答した生徒は60%に留まり、他の質問に比べると「あまりあてはまらない」「あてはまらない」を回答した生徒が多かった。

3 研究の成果

- (1) 授業者による評価の分析から、本授業実践は、生徒の思考力・判断力・表現力を高めるのに効果的であることが確かめられた。この活動を繰り返すことで、思考力・判断力・表現力のさらなる育成が図られると考えられる。
- (2) 質問1～6の分析結果より、ペアワークによって言語活動が活発になり、生徒が主体的に思考・判断・表現する場面ができたことが確かめられた。生徒たちは自身の活動により主体的に課題を解決することができており、その際に授業の目的や評価基準、他者評価を参考にして活動できるようになったと考えられる。
- (3) 生徒が行ったアドバイス、ワークシートの質問7～10の分析結果より、ペアワークで他者へのアドバイスと評価を行うことで、生徒は自己の学習状況を把握し、不十分な点を意識することができるようになったことが確かめられた。他者のアドバイスから気付いたことや他者を評価したことで気付いたことをもとに、向上心をもった取組が見られるようになったと考えられる。
- (4) 授業者による評価結果をフィードバックすることで、自己の課題解決の過程を振り返ることができ、ペアワークにおける言語活動への意欲が高まった。

Ⅶ 今後の課題

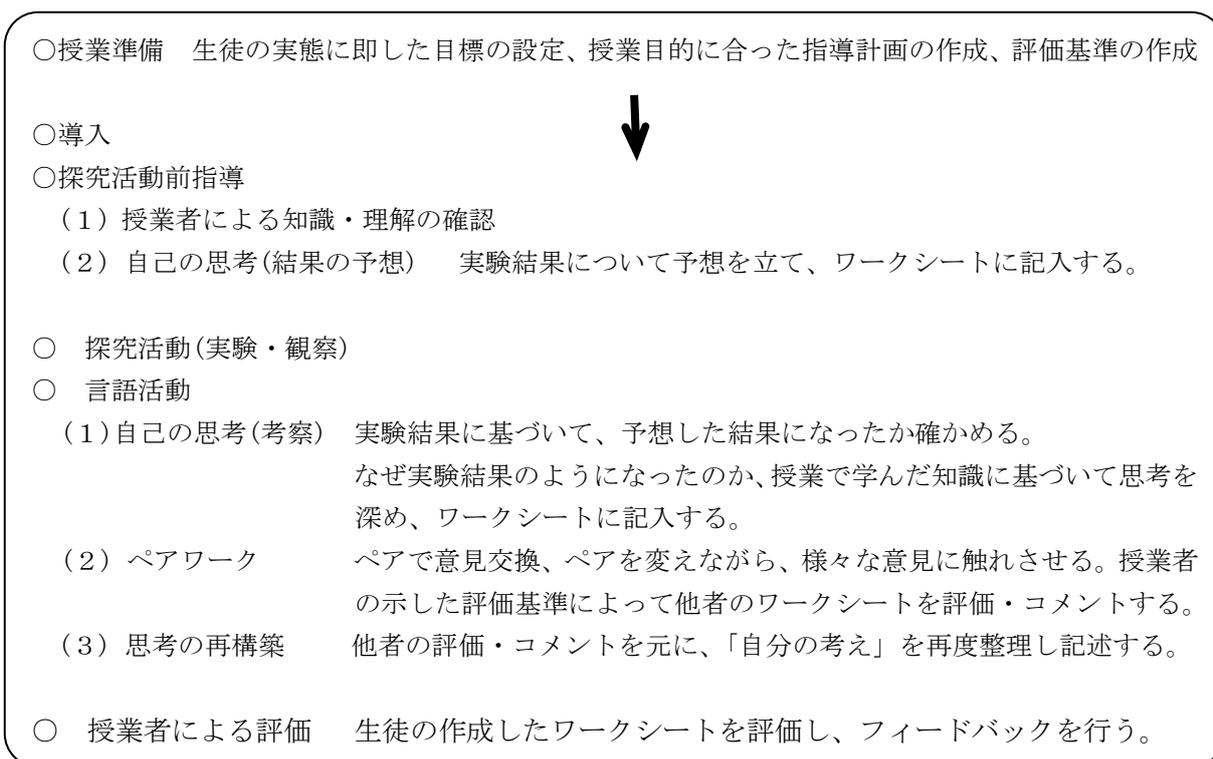
本研究における検証授業や結果分析、アンケートから次に示す課題も明らかになった。生徒の学力向上のためにこれらの課題に取り組み、教育研究を継続していく必要がある。

- (1) 学校により生徒の実態が異なるので、目標や評価基準の設定に工夫が必要である。目標や評価基準が生徒の実態に合っていれば生徒は主体的に活動できるが、生徒の実態に合っていない場合は活動内容をうまく把握できず、効果があまり上がらない。
- (2) 生徒が主体的に思考・判断・表現するために、言語活動をさせる上で必要な「知識・理解」が定着していることが前提であることが感じられた。学習指導要領に示されているとおり、知識・理解を定着させる授業と、探究活動と言語活動を含む授業をバランス良く配置していくことが必要である。
- (3) アンケートではペアワークや他者評価に対して肯定的な意見が目立ったが、中にはペアワーク自体に問題を抱える生徒や、他者評価に対して「他人へのコメントに何を書いていいかわからない」などの意見があった。これは、他人に自分の意見を上手に伝える技術を学ぶ機会の乏しさが原因であると思われる。改善するには今後も人に伝える技術を向上させるよ

うな活動を継続的に行う必要があると考えられる。

- (4) 理解力の低い生徒同士がペアになってしまったとき、評価が改善されないという問題があった。ペアを交換しながら同様の授業を繰り返すことで、「思考力・判断力・表現力」をより高める必要がある。

最後に、以上の本研究の課題を踏まえたモデル授業案を(図Ⅶ. 1)に示した。モデル授業案では、「結果の予想－探究活動－結果検証」のサイクルを意識した。



図Ⅶ. 1 モデル授業案

参考文献

- 1) OECD、OECD生徒の学習到達度調査、平成 21 年
- 2) 文部科学省、幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)、平成 20 年 1 月
- 3) 文部科学省、高等学校学習指導要領、平成 21 年 3 月
- 4) 国立教育政策研究所、全国学力・学習状況調査、平成 24 年
- 5) 東京都教育委員会、教育研究員研究報告書 理科、平成 23 年
- 6) 東京都教育委員会、教育研究員研究報告書 理科、平成 24 年
- 7) 文部科学省委託調査、学習指導と学習評価に対する意識調査、平成 22 年 1 月
- 8) 文部科学省、言語活動の充実に関する指導事例集【高等学校版】、平成 24 年 6 月
- 9) 後藤頭一他、化学実験レポートを利用した言語活動の充実に資する表現力育成のための実証的研究、国立教育政策研究所、平成 23 年 3 月
- 10) 三森克人、高等学校理科・生物における科学的な表現力を高める指導方法の工夫、山梨県総合教育センター、平成 23 年度

平成25年度 教育研究員名簿

高等学校・理科

学 校 名	課 程	職 名	氏 名
都立大泉桜高等学校	全日制	主任教諭	三浦 奈緒
都立石神井高等学校	全日制	教 諭	橋本 瑠美子
都立稔ヶ丘高等学校	定時制	主任教諭	河野 眞由
千代田区立九段中等教育学校	全日制	主任教諭	加藤 優太
都立世田谷泉高等学校	定時制	教 諭	○小田島 寛
都立竹早高等学校	全日制	主幹教諭	柴田 昌幸
都立一橋高等学校	定時制	主任教諭	◎奈良 貴充
都立町田高等学校	定時制	教諭	鈴木 航平

◎ 世話人 ○ 副世話人

[担当]

東京都教育庁指導部高等学校教育指導課 指導主事 鈴木 宏治

平成25年度
教育研究員研究報告書

高等学校・理科

東京都教育委員会印刷物登録

〔平成25年度第193号〕

〔平成26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) 5320-6836
印刷会社 昭和商事株式会社