

科学的思考力を高める指導方法と評価の在り方

千葉県総合教育センター

カリキュラム開発部科学技術教育担当

研究指導主事 相場 俊秀

1 主題設定の理由

(1) 平成27年度全国学力・学習状況調査の結果

ア 児童生徒質問紙調査から

理科への関心等について、「勉強は好き」「勉強は大切」「将来役にたつ」等の質問において、国語、算数・数学と比べて中学校段階での落ち込みが顕著であることが示された。理科においては、実際の自然や生活との関係を捉える事を重視することが大切であり、科学的思考力を高めるためには、問題解決能力の向上と理科の知識・理解の習熟についての指導方法を研究すると同時に、児童生徒が理科学習をすすめていく上で児童生徒自身が変容を実感できる評価の在り方の充実が求められていると考える。

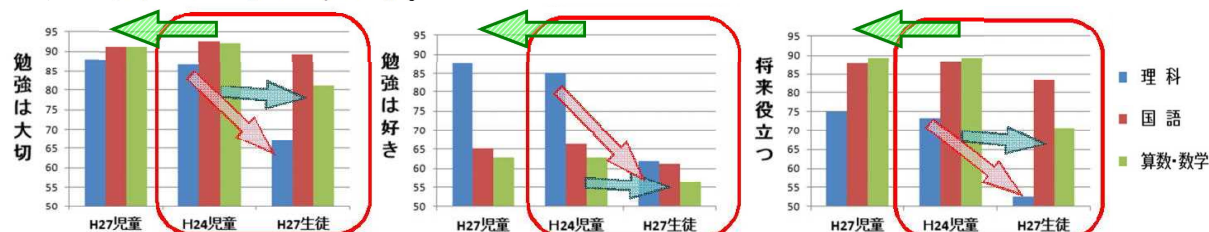


図1 児童生徒質問用紙から千葉県の児童生徒の理科に関する意識推移を見る

【図1（グラフ）の見方】

- 1 平成24年度の児童を中心にみる（H24児童）
- 2 H24児童とH27児童とを比較することにより、小学校段階では、3年が経過しても児童の意識に大きな変化がないことがわかる。（理科に関しては、わずかではあるが増加している。←）
- 3 H24児童とH27生徒を比較すると、H24年の小学生がH27年に中学生になった段階での変化（どの教科とも意識が低下している。→）を読み取ることができる。特に理科の意識の低下が著しい。→

イ 正答率の分析結果から

「自ら考えた仮説をもとに観察・実験の計画を立てさせる指導」「観察や実験の結果を整理し考察する指導」「観察や実験の際のノート等への記録・記述の方法の指導」を行った小・中学校の児童生徒の方が平均正答率が高いという傾向がみられた。ここで、千葉県の中学生の課題の一つとして、科学的な概念を使用して考えたり、説明したりすることに課題があるということがわかった。

これを改善するために、先行研究として行われていた事例や、浦安市立入船中学校、松戸市立小金中学校での実践事例をもとに、「指導方法」「評価方法」について調査研究を行い、授業で活用できる資料とともに、指導方法、評価方法を年間指導計画に位置付けるという研究を行った。

(2) 学習指導要領との関わり

新学習指導要領で示された改善すべき点「① 何ができるようになるか、② 何を

学ぶか、③ どのように学ぶか、④ 一人一人の発達をどのように支援するか、⑤ 何が身に付いたか、⑥ 実施するために何が必要か」の中から、「② 何を学ぶか」および「③ どのように学ぶか」にかかる「指導方法」の調査研究と、「④ 一人一人の発達をどのように支援するか」および「⑤ 何が身に付いたのか」にかかる「評価方法」の調査研究である。

本研究で取り扱う指導方法は、「コミュニケーション活動」と「実験シートの活用」であり、また、評価方法は「ポートフォリオ」と「ループリック」である。これらの指導方法や評価方法が「主体的・対話的で深い学び」の実現においても有効に活用できることを検証したいと考えた。

児童生徒が学習活動を進めていく中で、「ア 何ができるようになるか」「イ 何を学ぶか」「ウ どのように学ぶか」をはっきりとさせた指導方法、評価方法が望まれる。以下に、理科学習におけるア～ウをまとめる。

ア 何ができるようになるか

(ア) 理科学習の中で育成する資質・能力

① 知識・技能

- ・ 自然事象に対する基本的な概念や性質、及び、規則性の理解
- ・ 科学的に問題を解決するための観察・実験等の基本的な技能の習得
- ・ 実験器具の操作、測定方法、記録の仕方、安全面の配慮

② 思考力、判断力、表現力等

- ・ 自ら課題を見つけ、解決する能力
- ・ 問題を見いだす力、根拠のある予想や仮説を発想し、表現する力、より妥当な考えをつくりだす力

③ 学びに向かう力、人間性等

- ・ 自然を愛する心情
- ・ 生物を愛護する態度、生命を尊重する態度
- ・ 意欲的に自然の事象に関わろうとする態度
- ・ 他者と関わりながら問題を解決しようとする態度
- ・ 学んだことを自然事象や日常生活に当てはめてみようとする態度
- ・ 主体的に問題解決しようとする態度

(イ) 理科学習での資質・能力を育む学びの過程

① 課題を発見し、理解すること

② 予想や仮説をもとに見通しを持った計画を立てること

③ 観察、実験を行うこと

④ 結果を分析し、考察し、結論を導き出すこと

⑤ 学んだことを活用すること

イ 何を学ぶか（新学習指導要領の内容から）

(ア) 理科の目標

① 知識・技能

- ・ 自然の事物・現象についての理解及び、観察・実験等に関する基本的な技能

② 思考力、判断力、表現力等

- ・問題解決の力

③ 学びに向かう力，人間性等

- ・自然を愛する心情や主体的に問題を解決する態度

ウ どのように学ぶか

(ア) 児童生徒が主体の授業

児童生徒が自ら課題を発見し，グループ活動等の対話的学習を通して解決するための方法や手段を決める。さらに，身に付けた知識や技能を活用し，思考したり，新たな課題を解決したりできるようになる授業が求められる。

(イ) 主体的・対話的で深い学びの視点

① 主体的な学び

- ・自然の事物・現象から問題を見いだす
- ・見通しを持って観察・実験等を行う
- ・観察・実験の結果をもとに考察する

② 対話的な学び

- ・あらかじめ自分の考えを持ち，その後，意見交換する
- ・根拠をもとにして議論する
- ・自分の考えをより妥当なものにする
- ・振り返って意味付け，新たな発見をする

③ 深い学び

- ・理科の見方・考え方を働かせて問題解決する
- ・科学的な概念を形成する

2 研究の目的

科学的思考力を高める効果的な指導方法と，児童生徒が理科学習を進めていく上で自己の変容を実感できる評価の在り方について調査研究，及び検証を行う。これらの結果を，教員としての経験年数に関わりなく誰にでもできる指導方法，評価方法として，児童生徒の資質・能力の向上と県内教員の授業改善に役立てる。

3 研究計画

平成27年度からの3年計画で，小・中・高等学校からそれぞれ2～4名の研究協力員を委嘱し，指導方法と評価方法の改善のための調査研究を行う。初年度及び2年目は，中学校における調査研究を行うとともに，指導資料，評価資料を，小学校，高等学校で活用するための検討を行う。最終年度は，小学校，中学校，高等学校のそれぞれの発達段階に応じた指導方法，評価方法及び，活用できる指導資料，評価資料の調査研究とする。

(1) 研究年度1年目（平成27年度）

ア 千葉県理科指導の現状と課題から，研究主題，研究目標，研究計画，研究組織を決定する。

イ 科学的思考力を高める指導方法と評価の例，研究の方向性を検討する。

(2) 研究年度2年目（平成28年度）

ア 先行研究の調査

- (ア) OPPシート⁽¹⁾の活用方法および活用例の研修
- (イ) コア知識⁽²⁾を用いたコミュニケーション活動の事例研究
- (ウ) 自由記述型観察実験シート⁽³⁾を用いた理科実験の実際
- (エ) ルーブリック⁽⁴⁾を活用した評価方法についての研修

イ 中学校での授業研究

- (ア) 浦安市立入船中学校
- (イ) 松戸市立小金中学校

ウ 指導方法と評価の在り方

- (ア) コミュニケーション活動，自由記述型観察実験シートへの記入を指導する。
- (イ) OPPシートへの記入，ルーブリックの活用の仕方を指導する。
- (ウ) 改善点を確認し次の指導方法と評価にフィードバックする。

【用語の解説】

(1) OPPシート

ワン・ページ・ポートフォリオの略。学習の前後で思考の変容があったことがわかるようにしたもの。
先行研究では，1枚のシートの折り方を工夫し，学習の前と後の思考をそれぞれ記入する。
シートを開いて一覧すると，記入者自身が思考の変容を自覚でき，また，他者と共有することができる。

(2) コア知識

既習知識の総括である。理科で用いる専門用語，科学的概念や法則などその単元の基礎となる知識。
先行事例では，小学校を含め，前年度までに学習した内容をまとめた「コア知識下敷き」を活用した。

(3) 自由記述型観察実験シート

観察実験を行う際に，実験方法や結果の取り方，考察の仕方などを自由に記述できるシートのこと。
先行事例で用いた観察実験シートは「絵日記」のような形をしており，タイトルも自分で記入できる。

(4) ルーブリック

到達目標を3～4段階に設定し，どの段階まで到達したのかを自己評価するものである。
先行事例では，到達目標を5段階に設定し，生徒に自己評価を行わせた。

(3) 研究年度3年目（平成29年度）本年度

ア 児童生徒の，学習の前後における変容を可視化するためのツールを提供する。

イ 中学校理科学習指導計画の中に，指導方法と評価方法を位置付ける。

ウ これらの指導方法，評価方法を取り入れることにより，児童生徒の科学的思考力が高まったかを検証する。

4 研究の組織

(1) 講師

ア	首都大学東京	客員教授	鳩貝 太郎
イ	山梨大学	副学長	堀 哲夫
ウ	千葉大学教育学部	教授	山下 修一
エ	科学技術振興機構	主任アナリスト	高城 英子

(2) 研究協力員の委嘱

ア	我孫子市立我孫子第四小学校	教諭	竹本 勇一 (H27～H29)
イ	四街道市立中央小学校	教諭	東 孝明 (H27, H28)
ウ	市川市立菅野小学校	教諭	志村 一樹 (H29)
エ	浦安市立入船中学校	教諭	勝田 紀仁 (H27～H29)
オ	浦安市立入船中学校	教諭	桜庭 一慶 (H29)
カ	松戸市立小金中学校	教諭	羽田 徳士 (H27～H29)
キ	匝瑳市立八日市場第二中学校	教諭	柴田 道世 (H29)
ク	県立千葉北高等学校	教諭	森谷 一雅 (H27～H29)
ケ	県立千葉南高等学校	教諭	簾 雄太 (H27～H29)

5 研究内容

(1) 研究年度1年目 (平成27年度)

ア 研究主題, 研究目標, 研究計画, 研究組織の決定

イ 平成27年度全国学力学習状況調査の結果から

(ア) 千葉県の小学生の現状と課題

- ・理科が好きである。授業の内容がわかる。
- ・将来の役に立つという有用感が高い。
- ・実験操作や実験の結果を整理し, 考察することに課題がある。

(イ) 千葉県の中学生の現状と課題

- ・記述式の解答が苦手である。
- ・将来の役に立つという有用感が低い。
- ・観察, 実験の結果を予想し結果と比較するなど, 科学的な概念を使用して考えたり説明したりすることに課題がある。

ウ 中学校の理科授業の現状の把握

- ・若手教員の授業構成力が不足していること。
- ・プリント学習が中心であり, 知識重視の傾向が強いこと。
- ・言語活動 (話し合い) が目的化している授業形態であること。

エ 研究の方向性

「指導方法」と「評価」について見直し, 児童生徒の変容を可視化することにより, 児童生徒が自らの学習活動を振り返り, 身に付いた自己の資質能力について自覚・共有することができるという考えをもとに以下の方向で研究を進める。

(ア) 研究協力員に授業研究を依頼し, 検証し改善する。

(イ) 授業研究の検討結果を中学校理科学習指導計画の中に位置付ける。

(ウ) 「指導方法」および「評価方法」を一般化し, 理科のみならず, 他教科等でも広く活用できるようにし, 県内の教育活動に役立つものとして提供する。

(2) 研究年度2年目 (平成28年度)

ア 先行研究の調査

(ア) OPPシートの活用について (山梨大学 堀)

児童生徒が自らの学習活動を振り返り、自己の変容に気付くことができる。
一つの単元をワンペーパーとすることで、教員の負担を軽減する。

(イ) コア知識を用いた言語活動について（千葉大学 山下）

児童生徒が科学的な用語を適切に用いて、他に説明する力を付ける。

(ウ) 自由記述型観察実験シートの活用、および、ループリックを活用した評価方法について（科学技術振興機構 高城）

児童生徒が、実験方法、装置の図、結果、考察等を自由に記述することにより、理科の知識・理解の習熟や、問題解決能力を向上させる。

児童生徒が５段階に設定された目標のどの段階まで到達できたかを自己評価することにより、「何が身に付いたのか」を自覚できる。

イ 授業実践における指導方法と評価方法の検討

(ア) 浦安市立入船中学校での授業研究（勝田教諭）

(イ) 松戸市立小金中学校での授業研究（羽田教諭）

(ウ) 小・高等学校での授業実践（研究協力員が、自校にて実践）

(3) 研究年度３年目（平成２９年度）本年度

ア 重点項目

(ア) 本研究の指導方法、評価方法を取り入れた授業を行うことにより、児童生徒の科学的思考力の高まりを検証する。

(イ) 中学校理科学習指導計画の中に、指導方法と評価方法を位置付ける。

(ウ) 児童生徒の学習前後における変容を可視化するためのツールを提供する。

イ 研究協力員会議及び、授業実践

(ア) 第１回 ５月３０日 千葉県総合教育センター（授業実践は無し）

(イ) 第２回 ６月３０日 我孫子市立我孫子第四小学校

(ウ) 第３回 ７月１２日 浦安市立入船中学校

(エ) 第４回 ９月２９日 県立千葉南高等学校

(オ) 第５回 １０月１０日 匝瑳市立八日市場第二中学校

(カ) 第６回 １１月２４日 市川市立菅野小学校

(キ) 第７回 １１月２８日 県立千葉北高等学校

6 研究のまとめ

(1) 科学的思考力について

千葉県の「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムは、「見出す」「調べる」「深める」「まとめあげる」の４つの学習プロセスから構成される。実践モデルプログラムでは、この一連の学習プロセスを通して児童生徒の思考力・判断力・表現力等が高まるとしている。平成２６年度調査研究事業「科学的思考力を育成する学びの連続性についての調査研究」において「科学的思考力」をこの学習プロセスにあてはめ、次のようにとらえた。

A 科学的な疑問を認識する能力（見出す力）

B 探究の方法を計画し、探究する能力（調べる力）

C 探究の結果を記述・説明・考察する能力（深める力）

D 科学的な証拠に基づいて解釈し結論づけることと伝え合う能力（まとめあげる力）

本研究では、科学的思考力として「科学的な用語を用い、根拠を持って論理的に説明できる力」を高めることに焦点を当て、その高まりを「理科の用語を活用したコミュニケーション活動が行える」「『〇〇なので、〇〇である。』といった『なので』『だから』等の接続詞の使用ができる」とした。

（２）指導資料を活用した指導方法について（思考の変容を可視化するために）

ア コミュニケーションカード

コミュニケーションカードは「コミュニケーションカード」と「説明カード」の２種類のカードで構成されている。

「コミュニケーションカード」には、単元に関連する既習事項が記載される。本時の課題に対し、予想を立てる場面や予想をもとに話し合う場面、考察する場面に活用することができる。児童・生徒は既習事項「思い出しましょう」を確認して、本時の課題解決のためのヒントを得たり、グループや学級で話し合ったりする時に参考にすることができるカードである。

「コミュニケーションカード」は、小学校３年生から中学校３年生及び高等学校の基礎を付した科目の学習内容に関する事項が簡潔にまとめている。

「説明カード」は、単元で学習した基礎的な内容や発展的な内容に関する課題（問題）が示される。単元で学習した用語や考えを使って説明する活動を通して、思考力や表現力を育むことができる。「説明カードは」全ての単元に１問ずつ課題（問題）が設定されており、単元の終末に活用することを想定している。「説明カード」に取り組む際に既習事項を確認するために「コミュニケーションカード」を活用することもできる。

コミュニケーションカード	
学年	単元
小学校3年生	物質の変化 R2第1学期第2学期 ①酸化と還元 ②酸化剤と還元剤の反応 ③酸化還元反応の原理
中学校3年生	物質とエネルギー ①物質とエネルギー ②物質とエネルギーの関わり ③物質とエネルギーの関わり

思い出しましょう	・物質とはものの素材のこと。物質ごとに特有の性質がある。 ・例えば二酸化炭素を造るの有機物。ただし、二酸化炭素は無機物になっている。 ・金属の性質：熱くと光る。広げたり伸ばしたりできる。電流が流れる。熱が伝わりやすい。 ・密度（ρ）は物質ごとに決まっている。 ・水に溶けにくい気体は水上置換。空気より重ければ下方置換。空気より軽ければ上方置換で集める。 ・水溶液では、水に溶けている物質を溶質。溶質を溶かしている水を溶媒。溶質が溶媒に溶けている。 ・100%の水に溶ける溶質の質量を溶解度という。 ・質量パーセント濃度（%）＝「溶質の質量（g）」／「溶媒の質量（g）」×100 ・状態が変化しても物質そのものは変わらない。 ・温度によって物質は固体や液体や気体とかわるが、固体や液体や気体と昇華するものもある。 ・状態を変えるときは、熱を吸収したり放出したりするので、その際は温度は変化しない。 ・物質の体積が変化しても、全体の質量は変化しないが、体積や密度は変化する。 ・ほとんどの物質の体積は、固体や液体や気体と異なるが、水は例外。 ・融解や昇華は物質によって決まっている。 ・混合物は組成が決まらずに決まる。
中学校3年生	・原子：それ以上分割できない最小の粒 ・原子だけで性質を示さない酸素・水素・窒素などは、いくつかの原子がくっついた分子となっている ・化学変化では物質そのものが変化する。 ・酸素と結びつくのが酸化。 ・酸素を奪い取るのが還元。

図2 コミュニケーションカード「思い出しましょう」



図3 コミュニケーションカードを活用したグループ学習

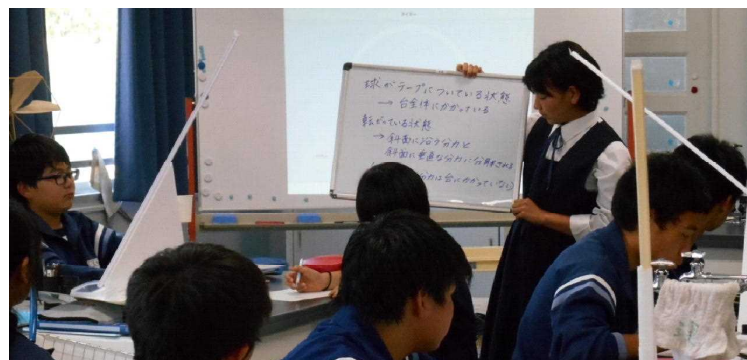


図4 コミュニケーションカードを活用した全体発表

イ 自由記入式観察実験記録用紙

この用紙は、単元末の発展的課題を中心とした課題解決的な学習において活用し、科学的な思考力を高めることをねらいとしている。

自分の考え（またはグループの考え）をもとに、観察方法や実験方法を決め、観察や実験を行い、その結果までを記録用紙に図、グラフ、表、文字を使って自由にまとめることで、自分の考え方を確認できるだけでなく、繰り返し実施することで課題への解決能力を高め、考え方を育てることに役立てられる。

また、Bを標準とした㊤、A、Bという評価基準のルーブリックを児童生徒に提示し、自己評価させることで、学習意欲を持続させ、主体的に学ぶ姿勢を向上させることが期待できる。

観察実験シート		実験No.
平成 年 月 日 () 天気	組 番 氏名	(組)
1. 目的		4. 結果
2. 予想		
3. 方法		
5. 考察		自己評価 (B・A・A○・A○) 理由:
6. 評価		
7. 評価		
評 価 者	A : A○: A○:	

図5 自由記入式観察実験記録用紙

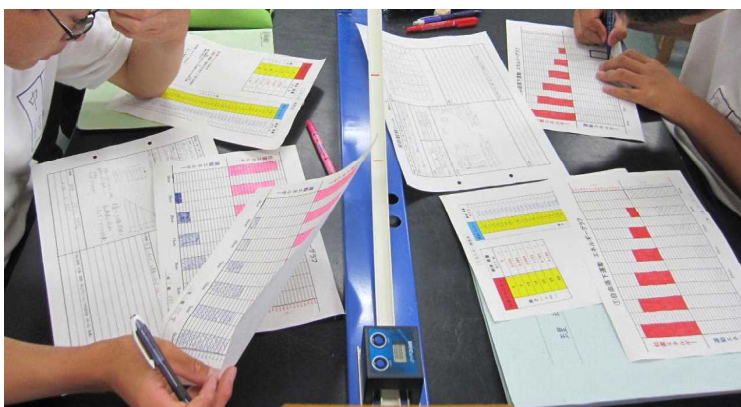


図6 自由記入式観察実験記録用紙を活用した実験

(3) 評価資料を活用した評価方法について（思考の変容を可視化するために）

ア 振り返りシート

OPPシートを参考に作成したシートで、単元の学習の前後で思考の変容があったことが分かるようにしたものである。

小单元ごとに1枚のシートを作成し、毎時間の振り返りと、学習前後に本質的な問い(この単元で教師が最も押さえたいこと、理解してほしいこと)を同じ問いとして問うことにより、児童生徒の変容が可視化できる。

図7 振り返りシート（表面）

図8 振り返りシート（裏面）

効果としては、振り返りシートを使用し児童生徒の変容を見ることが、教員の授業改善や児童生徒個人に応じた指導が可能になる。

特別な支援が必要な児童生徒への指導にも対応できる。

イ ルーブリック

このルーブリックは、単元末の発展的課題を中心とした課題解決的な学習の評価基準を示したものである。

授業改善を行うにあたり、指導者が評価を行う基準と児童生徒が自己評価を行う基準を4段階または3段階で示している。

基準を明確にすることで、どの教員が授業を実践しても同じ基準で評価でき、児童・生徒は自分の目指す姿が明確になる。

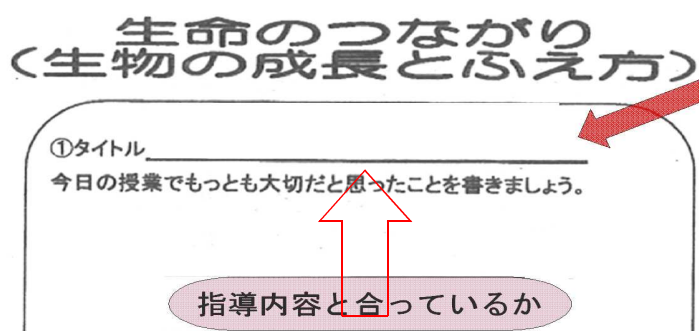


図9 振り返りシート（裏面を活用した授業改善）

課 題	AO	A	B
＜基本＞ (概略的な評価基準)	Aのうち、思考の深まり・発展など、他の生徒に紹介したいほど優れている。既習学習や他教科の視点を取り入れ、総合的に論じている。	自分から科学的視点を持って、原因や理由などの分析を深めている。比較・分析の手法が明確であり、論理的である。	学習目標を十分に満たしている。(B A AOを合わせて、基本的な到達度として80%を目指す)
エネルギーの移り変わり 運動エネルギー⇔位置エネルギー⇔弾性エネルギー⇔熱エネルギーなどと変化する様子を演示実験などで行う	具体的に、1つ1つの装置はどのような仕組みでエネルギーを得ているのか、何エネルギーの利用と言えるかを説明できる。その中で、電気エネルギーは様々なエネルギーに変換しやすい事に気づく。更に、実社会で応用されている例を3つ以上挙げられる。	具体的に、1つ1つの装置はどのような仕組みでエネルギーを得ているのか、何エネルギーの利用と言えるかを説明できる。その中で、電気エネルギーは様々なエネルギーに変換しやすい事に気づく。	具体的に、1つ1つの装置はどのような仕組みでエネルギーを得ているのか、何エネルギーの利用と言えるかを説明できる。

図10 3段階ルーブリックの例

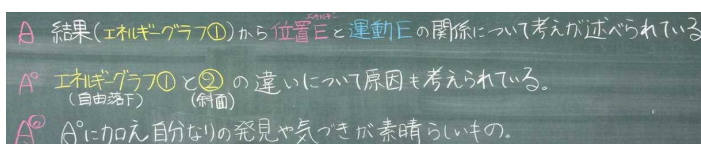


図11 児童生徒用ルーブリックの板書例

(4) 年間活用計画について（指導方法と評価方法の位置付け）

年間活用計画は、年間指導計画と同様に指導の時期・各単元名・時数・指導内容等を記載している。「活用」が主目的なので、通常の年間指導計画とは異なる。

「資料」の列にある〈カード〉、〈振返〉、〈記録用紙〉、〈ルーブリック〉をクリックすると、前述の各資料に連携できるようリンクが設定してある。各資料は児童生徒の実態や各校の計画に基づき、授業を中心として効果的に活用できる。

なお、単元名や指導の時期、時数をはじめ、この年間活用計画の内容は一例である。実際に作成する際には、学習指導要領や各校の教育計画及び教育課程、使用している教科書等をもとにする必要がある。

(5) 資料作成システムについて（思考の変容を可視化するためのツールの提供）

年間活用計画の単元に位置付けられた、「指導方法」「評価方法」に合わせた「指導資料」「評価資料」を作成できるExcelシートである。

これを使用することにより、児童生徒に科学的思考力を育むための、また、教員が授業改善に役立てるための、実際の授業で活用できる資料が簡単に印刷できるというシステムである。

「指導資料」として「コミュニケーションカード」と「自由記入式観察実験記録用紙」を、「評価資料」として「振り返りシート」と「ルーブリック」を提供する。

(7) 成果 (◇ 児童生徒への効果 ☆ 教員への効果 ▽ 指導資料, 評価資料)

- ◇ 児童生徒が自分の考えをまとめ班員に説明できるようになってきたことから、コミュニケーション能力の高まりが認められた。
- ◇ 児童生徒が主体的に思考し、振り返りシートを記入することにより、自らの科学的思考力の高まりに気付くことができた。
- ◇ 多様な発想で実験を進めることができる。
- ☆ 児童生徒の変容を知ることにより、授業の改善や生徒個人に応じた指導が可能になる。
- ☆ 振り返りシート（裏面）に児童生徒が名付けた本時のタイトルと指導内容を比較することにより、教員が授業改善に生かすことができた。
- ☆ 教員経験年数に関係なく、初任からベテランまで実践することができる。
- ☆ ルーブリックを活用すると、複数の教員が担当しても同じ評価を出せる。
- ▽ 様式に無理がないので、扱う観察実験の内容によって形式をアレンジできる。

(8) 課題 (◆ 児童生徒への配慮 ★ 教員の配慮 ▼ 指導資料, 評価資料)

- ◆ グループ活動で意見が違う児童生徒がいたら、議論をさせて修正する時間が必要である。
- ◆ 児童生徒がシートへ記入する時間を確保するため、実験や話し合い活動の時間が制約されることがある。
- ◆ コミュニケーションカード使うと実験結果がそこに書かれていることがある。
- ★ 児童生徒の自己評価と教員の評価が異なる場合など、教員の見解やアドバイスを加えてすぐに返却する必要がある。
- ★ 評価基準を細かく作成する必要がある。
- ▼ 可視化された変容を適切に評価する基準をはっきりさせる必要がある。

7 指導資料, 評価資料を活用した授業の実践 (科学的思考力の高まりの検証)

(1) 活用例A

- ・指導資料：コミュニケーションカード
- ・評価資料：振り返りシート

ア 我孫子市立我孫子第四小学校

(ア) 単元：体のつくりとはたらき（消化）

(イ) 成果：児童が、自己の変容に気づき、新たな課題に向かうようになった。

児童が振り返りシートの裏面に付けたその時間のタイトルから、教員の授業改善を行うことができた。

(ウ) 課題：45分の中で完結するための時間の確保

(エ) 授業改善に向けて

児童が話し合う時間や、記録を書く時間の確保を工夫する。

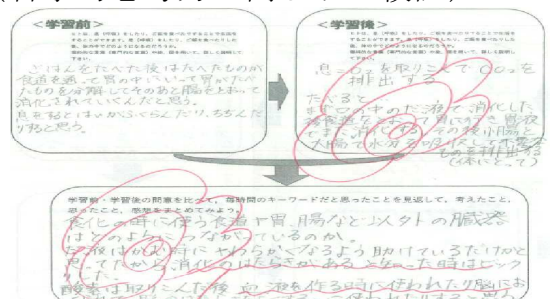


図12 振り返りシートの実際



図13 コミュニケーションカードの活用

イ 浦安市立入船中学校

(ア) 単元：運動とエネルギー

生物のつながり（有性生殖と無性生殖）

(イ) ポイント：振り返りシートでの振り返りと本時のタイトルによる授業改善，コミュニケーションカードを活用する。

(ウ) 成果：カードを見ることで話し合い活動のスタートラインを同じにできる。

本時のタイトルと，指導内容を比べることによる教員の授業改善に役立つ。

2年目教員でも同じ授業展開が可能である。

(エ) 課題：短時間でのシートの返却

(オ) 授業改善に向けて

発展的な課題が子どもたちにとって魅力的になるように改良・開発を重ねる。

「コミュニケーションカード」や「振り返りシート」を活用する単元や時期を精選する。

カードやシートのデータを電子化し，タブレットPC等で今後活用できるようにする。



図14 グループ活動の実際



図15 ICT機器の活用

(2) 活用例B

・指導資料：自由記入式観察実験記録用紙

・評価資料：ループリック

ア 松戸市立小金中学校

(ア) 単元：運動とエネルギー

(イ) ポイント：実験前にループリックを生徒に提示する。

(ウ) 成果：ループリックを生徒に示すと，目指すべき自分の姿を明確にできる。

自由な発想のもと，対話の中で課題を解決する。

(エ) 課題：50分の授業時間の中で，記入させるための時間を確保すること。

(オ) 授業改善に向けて

生徒用ループリックを活用することによる，思考力の高まりを，基準を決め数量的に測定する。

書かれた記録用紙を評価するための教員の負担を軽減する。

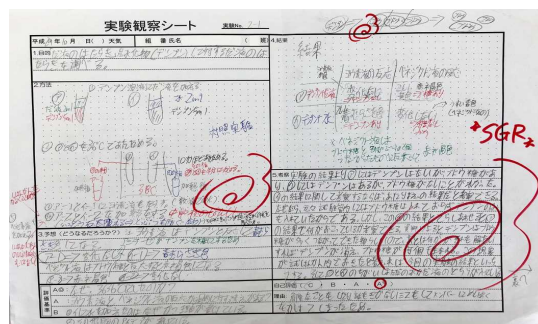


図16 自由記入式観察実験記録用紙の実例

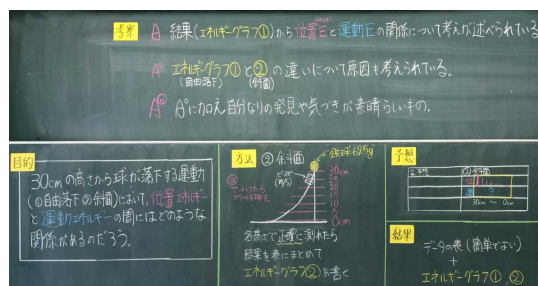


図17 児童生徒用ループリックと本日の実験



図18 記録用紙を活用した実験のようす

イ 千葉県立千葉南高等学校

(ア) 単元：物質の変化（イオン化傾向）

(イ) ポイント：グループで協議し多様な方法で実験を行う。

(ウ) 成果：生徒の自由な発想のもと，対話の中で課題を解決できた。

I C T機器を活用することにより，情報を共有できた。

(エ) 課題：50分の中で授業を完結するための時間設定の工夫が必要である。

(オ) 授業改善に向けて

生徒が思考を深める時間を保障する。

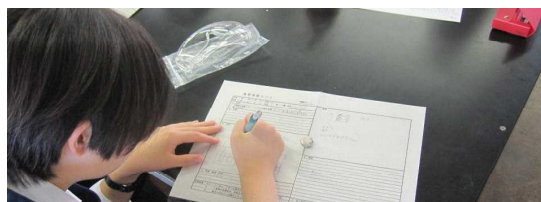


図19 記録用紙にデータを記録する



図20 I C T機器を活用した発表のようす

8 今後の展望

(1) 研究の成果を「研修事業」として展開する。

ア 日程：研修Ⅰ 平成30年8月10日(金)，研修Ⅱ 平成30年8月22日(水)

イ 募集人員：各研修とも150名

ウ 講師（予定）

(ア) 研修Ⅰ 鳩貝 太郎（首都大学東京），高城 英子（科学技術振興機構）

(イ) 研修Ⅱ 堀 哲夫（山梨大学），山下 修一（千葉大学教育学部）

(ウ) 研修Ⅰ・Ⅱ 公立学校教員（調査研究事業研究協力員）

エ 内容

(ア) 指導方法，評価方法の効果的な活用研究

(イ) 指導資料，評価資料の作り方，改良のための研修

(ウ) 校内研修や，地域の研修として活用できるものを提供する。

オ その他

(ア) 研修Ⅰを「自由記入式観察実験記録用紙」と「ループリック」に関する研修とし，研修Ⅱを「コミュニケーションカード」と「振り返りシート」に関する研修とする。

(イ) 演習は，小学校・中学校・高等学校の校種別グループ演習とする。

(ウ) Ⅰ・Ⅱの両方を受講することが望ましいが，どちらか一方の受講も可とする。

(エ) 3年間の調査研究事業を特集した平成29年度刊行物「科学技術教育」を研修のテキストとして活用する。

(2) 調査研究事業を継続する。

ア 指導方法，評価方法を，新学習指導要領に基づき年間活用計画に位置付ける研究を継続する。

イ 日々の授業改善を簡単に行うことができる方法を広めるために，指導資料，評価資料をより使いやすいものへと発展させる。

ウ 指導方法，評価方法を一般化させ，他教科等への応用を目指す。

以上