

理 科

資質・能力の「三つの柱」を
総合的に育む授業の在り方に関する研究（1 年次）

－「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善を通して－

【2 年研究】

【研究の概要】

次期学習指導要領では、「何を学ぶか」という指導内容の見直しにとどまらず、「どのように学ぶか」「何ができるようになるか」までを見据え改訂される。本研究は、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善と学習評価の改善に取り組み、資質・能力の「三つの柱」の育成につなげる授業の在り方について提案するものである。

キーワード：次期学習指導要領，資質・能力，見方・考え方，学習過程

《研究協力校》

岩手県立岩泉高等学校

《研究協力員》

西和賀町立湯田中学校 教諭 中村 隆一

平成 29 年 2 月 10 日
岩手県立総合教育センター
理 科 教 育 担 当
坂 本 真
川 又 謙 也

目 次

I	研究主題	1
II	研究主題設定の理由	1
III	研究の目的	1
IV	研究の目標	1
V	研究の見通し	2
VI	研究の構想	2
1	研究に対する基本的な考え方	2
(1)	現行学習指導要領における成果と課題について	2
(2)	理科における育成を目指す資質・能力について	3
(3)	理科における「見方・考え方」について	4
(4)	「主体的・対話的で深い学び」の実現について	7
2	実践に向けて	8
(1)	理科における育成を目指す資質・能力を育成する学習過程について	8
(2)	単元構想について	10
(3)	学習評価の在り方について	11
3	研究構想図	13
VII	理論構築のための授業実践	14
1	中学校における授業実践	14
(1)	授業実践の内容	14
(2)	授業実践後の捉え	22
(3)	理論実現のための留意点	25
2	高等学校における授業実践	27
(1)	授業実践の内容	27
(2)	授業実践後の捉え	32
(3)	理論実現のための留意点	34
VIII	研究のまとめ	34
1	研究の成果	34
2	今年度の課題	35
3	来年度に向けて	35
IX	引用文献, 参考文献	36

I 研究主題

資質・能力の「三つの柱」を総合的に育む授業の進め方に関する研究 【2年研究】

－「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善を通して－

II 研究主題設定の理由

平成27年8月、中央教育審議会教育課程企画特別部会は、次期学習指導要領の基本的方針について「論点整理」(2015)にまとめた。その後、平成28年8月には「論点整理」を踏まえ「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ(以下「審議のまとめ」という)」(2016)が取りまとめられ、同12月に「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及び必要な方策等について(答申)(以下「答申」という)」(2016)が出された。それらの中で、グローバル化による社会の多様性や急速な情報化、技術革新による人間生活の質的な変化の影響により、子供たちの成長を支える教育の在り方も新たな事態に直面していると指摘している。

これからの社会を創り出していく子供たちに求められる資質・能力とは何かを、学習する子供の視点に立ち、教育課程全体や各教科等の学びを通じて『何ができるようになるのか』という観点から、育成を目指す資質・能力を以下の三つの柱(以下「三つの柱」という)で整理している。

- ① 「何を理解しているか、何ができるか(生きて働く「知識・技能」の習得)」
- ② 「理解していること・できることをどう使うか(未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成)」
- ③ 「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか(学びを人生や社会に活かそうとする「学びに向かう力、人間性等」の涵養)」

これら「三つの柱」をバランスよく育むためには、『何を学ぶのか』という指導内容等の見直しとともに、それらを『どのように学ぶのか』という子供たちの具体的な学びの姿について「主体的・対話的で深い学び」の実現の視点からの見直しが欠かせないものとしている。

こうした流れを受け、本研究では、「三つの柱」を総合的に育むことを目指し、「主体的・対話的で深い学び」の実現の視点から授業改善に取り組んでいく。その際、指導法を一定の型にはめ狭い意味での授業方法や授業技術の改善に終始しないようにすることの2点に留意し、明らかにしていく。また、授業をより充実したものにしていくために、「生徒たちにどういった力が身に付いたか」という学習の成果を的確に捉える学習評価についても取り組んでいく。あわせて、学習評価の内容を学習・指導方法の改善につなげていくカリキュラムマネジメントの考え方についても検討していく。

III 研究の目的

次期学習指導要領が目指す資質・能力の「三つの柱」を総合的に育むため、中学校、高等学校の教員に「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善と生徒の学習成果を的確に捉える学習評価の改善を促す。

IV 研究の目標

「三つの柱」を総合的に育むため、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・

ラーニング」の視点からの授業改善の在り方と生徒たちの学習の成果を捉える学習評価の在り方について研究し、研究内容をガイドブックにまとめ、授業実践により、その有効性を明らかにする。対象校種・教科は、中学校及び高等学校の国語科、数学科、理科、社会科、地理歴史科、公民科、外国語（英語）科とする。

V 研究の見通し

中学校及び高等学校の国語科、数学科、理科、社会科、地理歴史科、公民科、外国語（英語）科における授業において、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善、及び生徒の学習の成果を適切に捉える学習評価の改善を行うことによって、資質・能力の「三つの柱」が生徒にバランスよく育成されることを目指す。1年次は研究理論を構築し、2年次は研究理論に基づいた授業実践から検証を行う。

VI 研究の構想

1 研究に対する基本的な考え方（「答申」（2016））

本研究は、「答申」（2016）で述べられていることを基本的な考え方とし、その実現を目指し取り組んでいくものである。以下に「答申」（2016）で述べられていることを実践にどのようにつなげていくか述べることとする。

(1) 現行学習指導要領における成果と課題について

「答申」（2016）において、現行学習指導要領の成果と課題が以下のように述べられている。

理科においては、発達の段階に応じて、子供たちが知的好奇心や探究心を持って、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことが重要である。これらを通じて、「科学的な見方や考え方」を養うことができるようにするなどの観点から、その指導の充実を図ってきたところである。

○成果

- ・ P I S A 2015では、科学的リテラシーの平均得点は国際的に見ると高く、引き続き上位グループに位置しているなどの成果が見られた。
- ・ T I M S S 2015では、1995年以降の調査において最も良好な結果になるとともに、理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識についての改善が見られた。

●課題

- ・ T I M S S 2015では、理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識について諸外国と比べると肯定的な回答の割合が低い状況にある。
- ・ 小学校、中学校共に、「観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明すること」などの資質・能力に課題が見られることが明らかとなっている。
- ・ 高等学校については、観察・実験や探究的な活動が十分に取り入れられておらず、知識・理解を偏重した指導となっているなどの指摘がある。

(2) 理科における育成を目指す資質・能力について

「答申」(2016)では、学校段階ごとの育成を目指す資質・能力について、【表1】のとおり「知識・技能」, 「思考力・判断力・表現力等」, 「学びに向かう力・人間性等」の三つの柱に沿って整理されている。

「知識・技能」では、自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解、科学的探究や問題解決に必要な観察・実験等の技能などが求められる。「思考力・判断力・表現力等」では、科学的な探究能力や問題解決能力などが求められる。「学びに向かう力・人間性等」では、主体的に探究しようとしたり、問題解決しようとしたりする態度などが求められる。

【表1】理科において育成を目指す資質・能力の整理（「答申 別添資料」(2016)）

	知識・技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等
高等学校	<選択科目> ●知識・技能の深化 ●自然事象に対する概念や原理・法則の理解	<選択科目> ●科学的な探究能力（論理的・分析的・統合的に考察する力） ●新たなものを創造しようとする力	<選択科目> ●果敢に挑戦する態度 ●科学的に探究する態度 ●科学に対する論理的な態度
	<必修履修科目> ●自然事象に対する概念や原理・法則の理解 ●科学的探究についての理解 ●探究のために必要な観察・実験等の技能	<必修履修科目> ●自然事象の中から見通しをもって課題や仮説を設定する力 ●観察・実験し、得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する力と科学的な根拠を基に表現する力 ●仮説の妥当性や改善策を検討する力	<必修履修科目> ●自然の事象に対する畏敬の念 ●諦めずに挑戦する態度 ●日常生活との関連、科学の必要性や有用性の認識 ●科学的根拠に基づき、多面的・総合的に判断する態度 ●中学校で身に付けた探究する能力などを活用しようとする態度
中学校	●自然事象に対する概念や原理・法則の基本的な理解 ●科学的探究についての基本的な理解 ●探究のために必要な観察・実験等の基礎的な技能（安全への配慮、器具などの操作、測定の方法、データの記録・処理等）	●自然事象の中に問題を見いだして見通しをもって課題を設定する力 ●計画を立て、観察・実験する力 ●得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する力と科学的な根拠をもとに表現する力 ●探究の過程における妥当	●自然を敬い、自然の事象に進んでかかわる態度 ●粘り強く挑戦する態度 ●日常生活との関連、科学することの面白さや有用性の気付き ●科学的根拠に基づき判断する態度 ●小学校で身に付けた問題解決の力などを活用しよ

		性を検討するなど総合的に振り返る力	うとする態度
小学校	<ul style="list-style-type: none"> ●自然事象に対する基本的な概念や性質・規則性の理解 ●理科を学ぶ意義の理解 ●科学的に問題解決を行うために必要な観察・実験等の基礎的な技能（安全への配慮，器具などの操作，測定の方法，データの記録等） 	<p>6年：自然事象の変化や働きについてその要因や規則性，関係を多面的に分析し考察して，より妥当な考えをつくりだす力</p> <p>5年：予想や仮説などをもとに質的变化や量的変化，時間的变化に着目して解決の方法を発想する力</p> <p>4年：見いだした問題について既習事項や生活経験をもとに根拠のある予想や仮説を発想する力</p> <p>3年：自然事象の差異点や共通点に気付き問題を見いだす力</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●自然に親しみ生命を尊重する態度 ●失敗してもくじけずに挑戦する態度 ●科学することの面白さ ●根拠に基づき判断する態度 ●問題解決の過程に関して，その妥当性を検討する態度 ●知識・技能を実際の自然事象や日常生活などに適用する態度 ●多面的，総合的な視点から自分の考えを改善する態度

(3) 理科における「見方・考え方」について

「答申」(2016)の中で理科における「見方・考え方」は次のように述べられている。

理科においては，従来，「科学的な見方や考え方」を育成することを重要な目標として位置付け，資質・能力を包括するものとして示してきたところであるが，今回の改訂では，資質・能力をより具体的なものとして示し，「見方・考え方」は資質・能力を育成する「視点や思考の枠組み」として全教科等を通して整理されたことを踏まえ，「理科の見方・考え方」を改めて検討することが必要である。

見方（様々な事象等を捉える各教科等ならでの視点）については，理科を構成する領域ごとの特徴を見いだすことが可能であり，【表2】のとおり，それぞれの領域における特徴として整理することができる。

- ・「エネルギー」領域：自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉えること。
- ・「粒子」領域：自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉えること。
- ・「生命」領域：生命に関する自然の事物・現象を主として多様性と共通性の視点で捉えること。
- ・「地球」領域：地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉えること。

ただし，これらの特徴的な視点はそれぞれの領域固有のものではなく，その強弱はあるものの他の領域において用いられる視点でもあり，また，これら以外の視点もあることについて留意することが

必要である。これらを踏まえれば、理科という教科全体としての見方を単に列挙するのではなく、科学的な視点の例示として主なものを掲げることが適当と考えられる。

また、理科の学習における考え方（思考の枠組みなど）については、探究の過程を通じた学習活動の中で、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて、事象の中に何らかの関連性や規則性、因果関係等が見いだせるかなどについて考えることであると思われる。

この「考え方」は思考の枠組みなどであり、資質・能力としての思考力や態度とは異なることに留意が必要である。

以上を踏まえ、「理科の見方・考え方」については、「自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること」、と整理することができる。

理科の学習においては、この「理科の見方・考え方」を働かせながら、知識・技能を習得したり、思考・判断・表現したりしていくものであると同時に、学習を通じて、「理科の見方・考え方」が更に広がったり深まったりし成長していくと考えられる。なお、「見方・考え方」は、まず「見方」があって、次に「考え方」があるといった順序性のあるものではない。

※現行学習指導要領の「科学的な見方や考え方」は育成を図る目標として設定された。（科学的に探究する能力・態度・理解を包括するもの）

【表2】理科の各領域における特徴的な見方（「答申」2016）

	領 域			
	エネルギー	粒 子	生 命	地 球
見 方	自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉える ※高等学校では、事象をより包括的・高次的に捉える	自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉える ※中学校から実体はあるが見えない（不可視）レベルの原子、分子レベルで事象を捉える ※高等学校では、事象をより包括的・高次的に捉える	生命に関する自然の事物・現象を主として多様性と共通性の視点で捉える ※「分子～細胞で～個体～生態系レベル」の階層性があり、小・中・高と上がるにつれて扱う階層が広がる	地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉える ※「身のまわり～地球～宇宙レベル」の階層性があり、小・中・高と上がるにつれて扱う階層が広がる
	学校段階の違い（内容の階層性の広がり）			
小学校	「見える（可視）レベル」	「物レベル」	「個体～生態系レベル」	「身のまわり（見える）レベル」
中学校	「見える（可視）～見えない（不可視）レベル」	「物～物質レベル」	「細胞～個体～生態系レベル」	「身のまわり（見える）～地球（地球周辺）レベル」
高等学校	「見える（可視）～見えない（不可視）レベル」	「物質レベル」（マクロとミクロの視点）	「分子～細胞～個体～生態系レベル」	「身のまわり（見える）～地球（地球周辺）～宇宙レベル」

(4) 「主体的・対話的で深い学び」の実現について

理科においては、「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の三つの視点から学習過程を更に質的に改善していくことが必要である。なお、これら三つの視点はそれぞれが独立しているものではなく、相互に関連し合うものであることに留意が必要である。

ア 「主体的な学び」

学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる学び

- ・自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって課題や仮説の設定や観察・実験の計画を立案したりする学習場面の設定
- ・観察・実験の結果を分析・解釈して仮説の妥当性を検討したり、全体を振り返って改善策を考えたりする学習場面の設定。
- ・得られた知識や技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりする学習場面の設定。

イ 「対話的な学び」

子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める学び

- ・課題の設定や検証計画の立案、観察・実験の結果の処理、考察・推論する場面などでは、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、議論したりして、自分の考えをより妥当なものにする学習場面の設定。

ウ 「深い学び」

習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問いを見だし解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう学び

- ・自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせて、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も豊かで確かなものとなること。
- ・次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」を働かせること。

※上記ア～ウの3つの視点の実現できているかを確認しながら授業を進めることがポイントである。

エ 「主体的・対話的で深い学び」の実現を機能させる「指導言の工夫」と「学習形態・手法の工夫」

昨年度の研究（中学校社会科及び高等学校地理歴史・公民科における「アクティブ・ラーニング型授業」の進め方に関する研究）で取り組んだ「指導言の工夫」、「学習形態・手法の工夫」は、「主体的・対話的で深い学び」に導く上で欠かせない要素である。本研究においても、以下(7)、(i)は、授業の基盤として捉え継続していく。

(7) 指導言（説明・指示・発問・助言）の工夫

① 「指導言（説明・指示・発問・助言）」を機能させる

- ・分かりやすい「説明」や的確な「指示」により、目的意識が伴った学習活動につなげる。

② 互いの考えを安心して表現できる「雰囲気づくり」に努める

- ・明るく温かいトーンで生徒に接するとともに、励まし続け生徒のやる気を引き出す。
- ・教科経営・学級経営を通して、生徒と教師、生徒と生徒の信頼関係づくりを大切にす
る。

(イ) 学習形態・手法の工夫

① 「話し合い」を機能させる

- ・ペアやグループでの話し合いでは、生徒の必然性、目的意識が伴い、協働的な話し合い
となるよう「目的」と「方向性」を明確にする。
- ・全体での話し合いでは、生徒の発言に問い返したり、生徒の理解や考えをつないだりす
る。

② 学習内容の定着を助ける「教え合い」活動を取り入れる

- ・ペアやグループでの活動を取り入れ、学習内容の定着につなげる。

オ 学習への原動力となる「問い（学習課題）」

生徒自らが課題を発見するような「問い（学習課題）」や、生徒の学びを深めるための「問
い（学習課題）」を単元や単位時間において構想することが重要であるとする。「問い（学
習課題）」を工夫し、「主体的・対話的で深い学び」の充実に結び付けることを目指す。

2 実践に向けて

(1) 理科における資質・能力を育成する学習過程について

【表1】にある資質・能力を育成していくためには、学習過程の果たす役割が極めて重要であ
る。理科の学習過程については、課題の把握（発見）、課題の探究（追究）、課題の解決という探
究の過程を通じた学習活動を行い、それぞれの過程において、資質・能力が育成されるように指
導の改善を図る必要がある。

「答申」（2016）を参考に学習過程例を【図1】のように整理し、学習活動の中で、三つの柱で
整理した資質・能力がどのように働いているかを示した。この学習過程の例で示す資質・能力に
ついては、「思考力・判断力・表現力等」として掲げられている探究の過程を実施するための力を中心
に、「知識・技能」や「学びに向かう力・人間性等」についても加えた上で、それぞれの過程にお
いて主に必要とされる資質・能力を細分化して示してある。

この探究の過程全体を生徒が主体的に遂行できるようにすることを目指すとともに、生徒が常
に知的好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に接するようになることや、その中でえた気
付きから疑問を形成し、課題として設定することができるようになることが必要である。

	学習過程（探究の過程） 見通しと振り返り	理科における資質・能力
課題の把握（発見）	<p>自然事象に対する気付き</p> <p>↓</p> <p>課題の設定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●主体的に自然事象とかかわり、科学的に探究しようとする態度（全ての過程に共通） ●自然事象を観察し、必要な情報を抽出・整理する力 ●抽出・整理した情報について、それらの関係性（共通点や相違点）や傾向を見いだす力
		<ul style="list-style-type: none"> ●見出した関係性や傾向から、課題を設定する力
課題の探究（追究）	<p>仮説の設定</p> <p>↓</p> <p>検証計画の立案</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●見通しを持ち、検証できる仮説を設定する力
	<p>観察・実験の実施</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●観察・実験の計画を評価・選択・決定する力 ●観察・実験を実行する力
	<p>結果の処理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●観察・実験の結果を処理する力
課題の解決	<p>考察・推論</p> <p>↓</p> <p>表現・伝達</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●観察・実験の結果を分析・解釈する力 ●情報収集して仮説の妥当性を検討したり、考察したりする力 ●全体を振り返って推論したり、改善策を考えたりする力 ●新たな知識やモデル等を創造したり、次の課題を発見したりする力 ●事象や概念等に対する新たな知識を再構築したり、獲得したりする力 ●学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用しようとする態度
		<ul style="list-style-type: none"> ●考察・推論したことや結論を発表したり、レポートにまとめたりする力
次の探究プロセス		

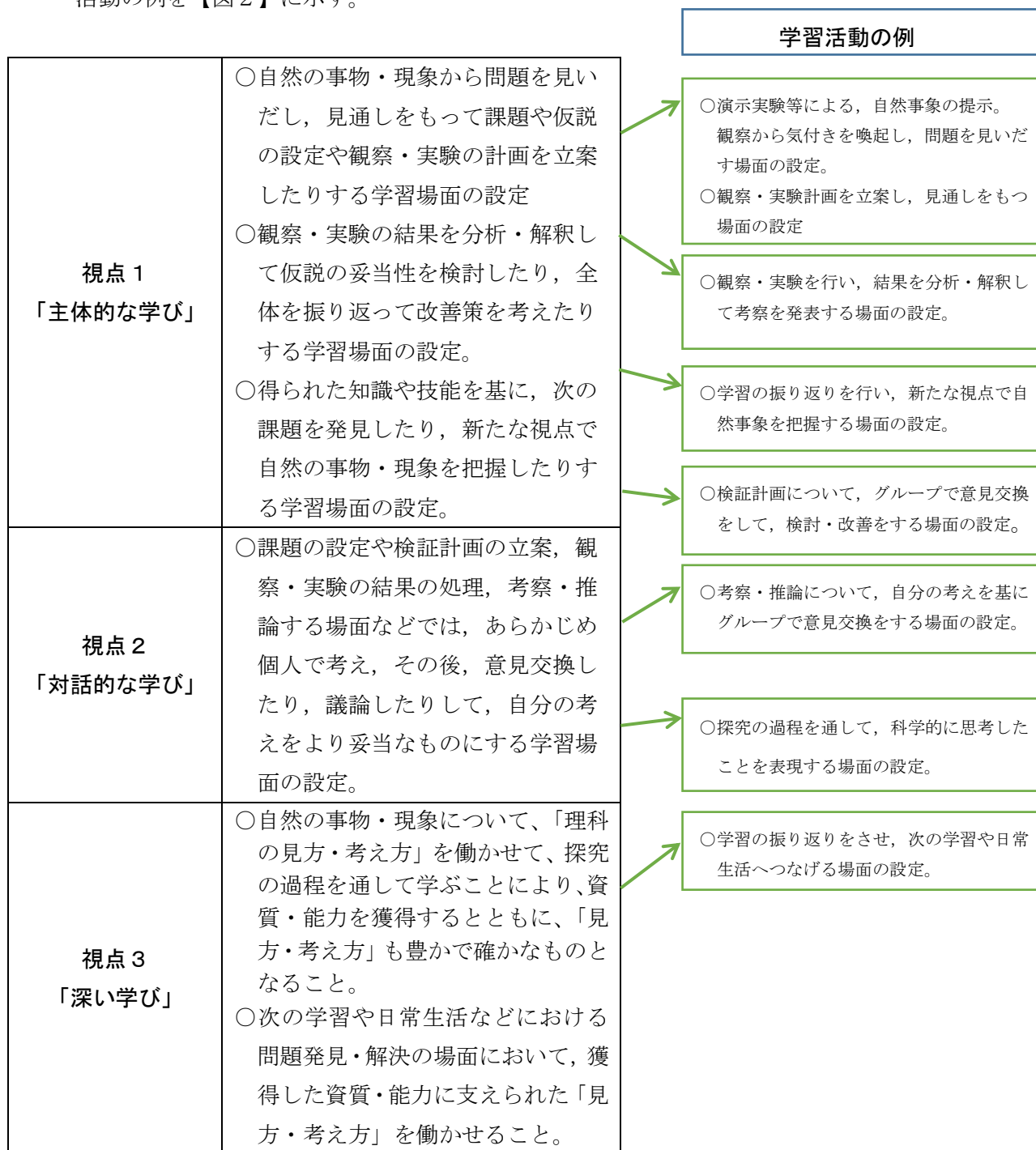
【図1】資質・能力を育成すべき学習過程例（「答申」（2016）を基に作成）

(2) 単元構想について

各単元や年間指導計画の構想するときには、【図1】の学習過程を通じて必要な資質・能力が育成されるように設計することが必要である。その際、この学習過程は必ずしも一方向の流れではなく、必要に応じて戻ったり、繰り返したりする場合があること、また、授業においては全ての学習過程を実施するのではなく、その一部を取り扱う場合もある。

また、それぞれの発達段階に応じて学習過程の一部を省略したり、2時間扱いにしたりすることもありえる。

単元を構想する上で必要な「アクティブ・ラーニング」の視点と視点に基づいた具体的な学習活動の例を【図2】に示す。



【図2】「アクティブ・ラーニング」3つの視点と具体的な学習活動の例

(4) 学習評価の在り方について

ア 学習評価について（「答申」（2016）より）

学習評価は、学校における教育活動に関し、子供たちの学習状況を評価するものである。「子供たちにどういった力が身に付いたか」という学習成果を的確に捉え、教員が指導の改善を図るとともに、子供たち自身が自らの学びを振り返って次の学びに向かうことができるようにするためには、この学習評価が極めて重要であり、教育課程や学習・指導方法の改善と一貫性をもった形で改善を進めることが求められる。

イ 評価の観点及び評価場面について（「答申」（2016）より）

観点別評価については、目標に準拠した評価の実質化や、教科・校種を超えた共通理解に基づく組織的な取り組みを促す観点から、小・中・高等学校の各教科を通じて、「知識・技能」、「思考・判断・表現」、「主体的に学習に取り組む態度」の3観点到整理することが必要であると述べられている。

これらの観点については、毎回の授業で全てを見取るのではなく、単元や題材を通じたまとまりの中で、学習・指導内容と評価の場面を適切に組み立てていくことが重要であると述べられている。

ウ 評価にあたっての留意点（「答申」（2016）より）

評価の観点のうち「主体的に学習に取り組む態度」については、学習前の診断的評価のみで判断したり、挙手の回数やノートの取り方などの形式的な活動で評価したりするものではない。

学習に関する自己調整を行いながら、粘り強く知識・技能を獲得したり思考・判断・表現しようとしていたりしているかどうかという、意思的な側面を捉えて評価することが求められる。

資質・能力のバランスのとれた学習評価を行っていくためには、指導と評価の一体化を図る中で、論述やレポートの作成、発表、グループでの話し合い、作品の制作等といった多様な活動に取り組みせるパフォーマンス評価などを取り入れ、ペーパーテストの結果にとどまらない、多面的・多角的な評価を行っていくことが必要である。

子供一人一人が、自らの学習状況やキャリア形成を見通したり、振り返ったりできるようにすることが重要である。そのため、子供たちが自己評価を行うことを、教科等の特質に応じて学習活動の一つとして位置付けることが適当である。

エ 評価規準作成にあたって

本研究では、評価規準作成にあたって「おおむね満足できる」状況（B）と判断されるもののうち、児童生徒の学習の実現の程度について質的な高まりや深まりをもっていると判断されるものを「十分満足できる」状況（A）とし、【Aの視点（例）】として示すこととする。十分満足できる状況を捉えることで、生徒の学びの成果を適切に捉えることと、教科の特質に応じ生徒にルーブリック（評価基準表）として示すなど学びに向かう力を高めるための指導の手立てとして活用を図ることを目的とする。

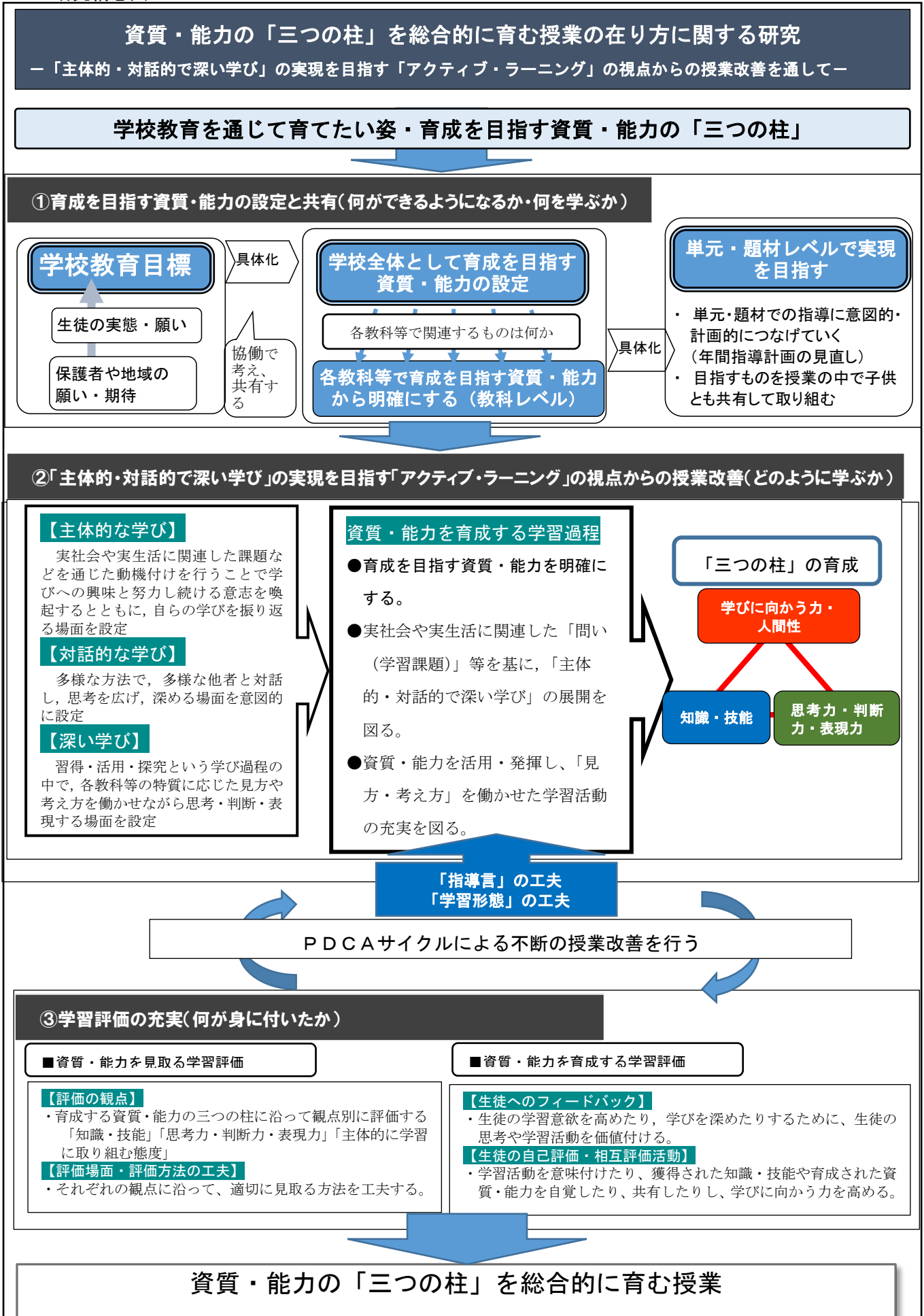
オ 理科における評価の観点、視点について

「審議の取りまとめ」（2016）において、観点別評価の観点については、資質・能力の三つの柱を踏まえたものとして求められるとされており、【表3】のように整理されている。

【表3】理科における評価の観点の例

評価の観点	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
高等学校	<ul style="list-style-type: none"> ●自然の事物・現象について、概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 ●観察、実験などを行い、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、自然の事物・現象を科学的に探究する技能を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●自然の事物・現象の中に見通しをもって課題や仮説を設定し、観察・実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、根拠を基に導き出した考えを表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●自然の事物・現象に主体的にかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、探究の過程などを通して獲得した知識・技能や思考力・判断力・表現力を日常生活や社会に生かそうとしている。
中学校	<ul style="list-style-type: none"> ●自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の基本を理解し、知識を身に付けている。 ●観察、実験などを行い、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、自然の事物・現象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。 	<ul style="list-style-type: none"> ●自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって課題を設定し、観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、根拠を基に導き出した考えを表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●自然の事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、探究の過程などを通して獲得した知識・技能や思考力・判断力・表現力を日常生活に生かそうとしている。
小学校	<ul style="list-style-type: none"> ●自然の事物・現象に対する基本的な概念や性質・規則性について理解し、知識を身に付けている。 ●観察、実験などを行い、器具や機器を目的に応じて扱うとともに、それらの過程や結果を的確に記録している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を考察し、妥当な考えを表現している。 	<ul style="list-style-type: none"> ●自然に親しみ、積極的に自然の事物・現象を調べようとするとともに、問題解決の過程などを通して獲得した知識・技能や思考力・判断力・表現力を日常生活に生かそうとしている。

3 研究構想図



理論構築のための授業実践

1 中学校における授業実践

(1) 授業実践の内容

1 単元名

化学変化と原子・分子

第3章 酸素が関わる化学変化

2 単元の目標及び単元で働く「見方・考え方」

(1) 単元の目標

- ・酸化と還元は酸素の関係する反応であることなどについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けることができる。(知識・技能)
- ・酸化と還元に関する観察、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、科学的に探究する技能の基礎を身に付けることができる。(知識・技能)
- ・酸化と還元に関する事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって課題や仮説を設定し観察実験などを行い、原子や分子のモデルと関連付けた酸化・還元と酸素との関係などについて、根拠を基に導き出した考えを表現することができる。(思考・判断・表現)
- ・酸化と還元に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに探究の過程などを通して獲得した、知識・技能や思考力・判断力・表現力を日常生活などに生かすことができる。(主体的に学習に取り組む態度)

(2) 単元で働く「見方・考え方」

酸化と還元に関する事物・現象を、質的・実体的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること。

3 単元について

(1) 教材について

本単元は、物質の酸化や還元の実験を行い、酸化や還元が酸素の関係する反応であることを見いださせることをねらいとしている。鉄を酸化したり銅の酸化物を還元したりして生成する物質を調べる実験を行い、酸化と還元は酸素をやりとりする逆向きの反応であることや酸化や還元を原子や分子のモデルを用いて考察させ、反応する物質と生成した物質では構成する原子の組み合わせが変わることに気付かせることを通して、単元の目標に迫ろうとするものである。

(2) 生徒について (略)

(3) 指導について

目に見える自然の事物・現象から、問題を見出すための導入実験や映像資料を準備し、生徒の「なぜ、どうして」を引き出したい。そこからうまれる課題(問題)を解決するための、実験計画を立てさせ、見通しを持って観察、実験を行い、主体的に課題を解決させたい。

実験結果の分析・解釈をする時には、考察を個人で考えるための時間の確保し、その後、自分たちの考えを妥当なものにするための意見交流をしながら対話的に学ぶ場面を設定したい。

4 単元の評価規準			
知識・技能		思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>・酸化と還元は酸素の関係する反応であることなどについて基本的な概念を理解し知識を身に付けている。</p>		<p>・酸化と還元に関する事物・現象の中に問題を見だし見通しをもって課題や仮説を設定し、観察実験などを行い、原子や分子のモデルと関連付けた酸化・還元と酸素との関係などについて根拠を基に導き出した考えを表現している。</p>	<p>・酸化と還元に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に探究しようとするとともに探究の過程などを通して獲得した、知識・技能や思考力・判断力・表現力を日常生活などに生かそうとしている。</p>
5 単元の指導と評価の計画（全5時間）			
時	過程	学習課題と主な学習活動	評価規準と評価方法
1	課題の ・把握 ・探究 ・解決	<p>【学習課題】 水をはった水槽の上に置いた集気びんの中でスチールウールを燃やしたとき、水が入り込んだのはなぜだろうか</p> <p>【主な学習活動】 スチールウールの燃焼</p>	<p>【評価規準(B)】（思・判・表） 予想を確かめるための実験を構想している。</p> <p>【Aの視点（例）】 予想を確かめるための仮説を立て、実験を構想している。</p> <p>【Cの手立て】 原子の種類によって質量が決まっていることと化合とを関連付けて、実験を構想させる。</p> <p>【評価方法】 観察・学習シート・振り返りの記述内容</p>
2	課題の ・把握 ・探究 ・解決	<p>【学習課題】 マグネシウムと銅の酸化(燃焼)はどのような化学反応式で表されるだろうか。</p> <p>【主な学習活動】 物質の酸化と燃焼</p>	<p>【評価規準(B)】（知・技） 酸化についての化学反応式を原子や分子モデルを使って示す方法を身に付けている。</p> <p>【Aの視点（例）】 様々な酸化についての化学反応式を原子や分子のモデルを使って示す方法を身に付けている。</p> <p>【Cの手立て】 化学変化の前後で原子の数が等しいことを確認しながら原子モデルで考えさせる。</p> <p>【評価方法】 観察・学習シート・ペーパーテスト</p>
3	課題の ・把握 ・探究 ・解決	<p>【学習課題】 酸化銅から銅を取りだすときになぜ炭素が必要なのだろうか。</p> <p>【主な学習活動】 酸化銅と炭素の反応</p>	<p>【評価規準(B)】（思・判・表） 酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験を行い、得られた結果を分析して解釈し、導き出した考えを表現している。</p> <p>【Aの視点（例）】 酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験を行い、得られた結果を分析して解釈し、根拠を基に</p>

			<p>導き出した考えを表現している。</p> <p>【Cの手立て】 加熱後にできた物質の性質を確認し，調べた結果を基に何ができたか考えさせる。</p> <p>【評価方法】 観察・学習シート・振り返りの記述内容</p>
4	<p>課題の ・把握 ・探究 ・解決</p>	<p>【学習課題】 酸化物から酸素がうばわれるときどんな化学変化が起こっているのだろうか。</p> <p>【主な学習活動】 酸化と還元</p>	<p>【評価規準(B)】 (知・技) 酸化と還元が酸素をやりとりする逆向きの反応であることを理解し，知識を身に付けている。</p> <p>【Aの視点 (例)】 酸化と還元が酸素をやりとりする逆向きの反応であることを理解し，化学反応式等を使って説明することができる。</p> <p>【Cの手立て】 原子モデルを使いながら，化学反応式を導きださせ，酸素のやりとりを考えさせる。</p> <p>【評価方法】 観察・学習シート・振り返りの記述内容</p>
5	<p>課題の ・把握 ・探究 ・解決</p>	<p>【学習課題】 金属酸化物の還元は何に 응용されているのだろうか。</p> <p>【主な学習活動】 酸化・還元と金属の利用</p>	<p>【評価規準(B)】 (主) 鉄を取り出す方法について関心をもち，進んで考えようとしている。</p> <p>【Aの視点 (例)】 鉄を取り出す方法について，既習内容を根拠に考えようとしている。</p> <p>【Cの手立て】 単元の既習内容を振り返らせながら，鉄を取り出す方法について考えさせる。</p> <p>【評価方法】 観察・学習シート・振り返りの記述内容</p>

6 本単元の「アクティブ・ラーニング」3つの視点に立った授業実践内容

	実践内容	「答申」(2016)の記述
視点1 「主体的な学び」	<ul style="list-style-type: none"> ・自然の事物・現象から問題を見出すための導入実験。 ・課題を解決するための、実験の計画を立案。 ・実験結果の分析・解釈。 ・次の課題につながる、新たな疑問を表現させるための振り返り。 	<ul style="list-style-type: none"> ○自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって課題や仮説の設定や観察・実験の計画を立案したりする学習場面を設けること。 ○観察・実験の結果を分析・解釈して仮説の妥当性を検討したり、全体を振り返って改善策を考えたりする学習場面を設けること。 ○得られた知識や技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりする学習場面を設けること。
視点2 「対話的な学び」	<ul style="list-style-type: none"> ・個人で考えるための時間の確保。 ・必要感のあるグループでの話し合い。 ・自分たちの考えを妥当なものにするための、意見交流。 	<ul style="list-style-type: none"> ○課題の設定や検証計画の立案、観察・実験の結果の処理、考察・推論する場面などでは、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、議論したりして、自分の考えをより妥当なものにする学習場面を設けること。
視点3 「深い学び」	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的な見方や考え方を養うための観察・実験の充実。 ・探究の過程を通して学ぶための単元の構成。 ・学習したことを次の学習や日常生活に活用するための振り返り。 	<ul style="list-style-type: none"> ○自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせて、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も豊かで確かなものとなること。 ○次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」を働かせること。

7 本時の目標 (本時1/5)		
・スチールウールが酸素と結びつく変化に関する事象の中に、問題を見だし、予想を確かめるための実験を構想することができる。【思考・判断・表現】		
8 本時の展開		
過程	<p style="text-align: center;">学 習 活 動</p> <p style="text-align: center;">予想される生徒の反応</p> <p style="text-align: center;">◎期待される反応 (B), ・ (C)</p>	指導上の留意点と評価規準
課題の把握 15分	<p>1 既習事項の確認をする。</p> <p>2 水上置換で集めた酸素中でスチールウールが燃えることを観察する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ものが燃えるためには酸素のはたらきが必要であることを確認する。 ・金属が燃えるかどうかを考えさせ、実際に燃えることを確認する。 ・水をはった水槽の上に置いた集気びんの中に酸素を入れて満たし、スチールウールと酸素だけの空間で、スチールウールを燃やしたときに、水が入り込んでいることを確認する。
課題の展開 35分	<p>3 学習課題を設定する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">水をはった水槽の上に置いた集気びんの中でスチールウールを燃やしたとき、水が入り込んだのはなぜだろうか</p> <p>4 予想を考える。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">◎酸素が鉄(スチールウール)と化合したから。 ・酸素が使われてなくなったから ・燃えて発生した二酸化炭素が水に溶けたから。</p> <p>5 検証計画を構想する。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">◎燃える前と燃えた後の質量をはかる。 燃える前と燃えた後の物質の性質を調べる。 ・冷やす、凍らせる。</p> <p>6 実験を実施する。</p> <p>7 結果を処理する。</p> <p>8 考察する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・課題についての予想を個人で考えて発表させる。 ・どのような実験をすれば確かめられるかを考えさせる ・どのような結果が得られれば鉄と酸素が化合したといえるかを考えさせる。(個人→グループ) ・検証計画を構想させる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【評価規準(B)】 (思・判・表) 予想を確かめるための実験を構想している。</p> <p>【Aの視点(例)】 予想を確かめるための仮説を立て、実験を構想している。</p> <p>【Cの手立て】 原子の種類によって質量が決まっていることと化合とを関連付けて、実験を構想させる。</p> <p>【評価方法】 観察・学習シート・振り返りの記述内容</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・スチールウールを燃やす際の注意点を確認する。 ・燃える前と後の物質を比較する。 ・結果からいえることを書かせ、発表させる。
課題の解決 10分	<p>9 まとめ</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">水が入り込んだのは、スチールウールが燃えたときに酸素と化合し、集気びんの中の酸素の体積が減ったため</p> <p>10 学習を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本日の授業を振り返って、わかったこと、新しくうまれた疑問を書かせる。

7 本時の目標 (本時2/5)		
・酸化についての化学反応式を原子のモデルを使って示す方法を身に付けることができる。【知識・技能】		
8 本時の展開		
過程	<p style="text-align: center;">学 習 活 動</p> <p style="text-align: center;">予想される生徒の反応</p> <p style="text-align: center;">◎期待される反応 (B), ・ (C)</p>	指導上の留意点と評価規準
課題の把握 10分	<p>1 既習事項の確認をしながら、新たな科学の言葉を確認する。</p> <p>2 銅とマグネシウムの酸化の様子を観察し違いに気付く。</p>	<p>・前時の実験を想起させ、金属を燃やすと酸素と化合し酸化物ができることを確認する</p> <p>・鉄と違う種類の金属（銅とマグネシウム）の酸化する様子から同じ酸化でも多量の熱や光をとまなう燃焼があることを確認する。</p>
課題の探究 20分	<p>3 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">銅とマグネシウムの酸化（燃焼）はどのような化学反応式で表されるだろうか</div> <p>4 銅の酸化についての化学反応式をグループで考える。</p> <p>5 グループで話し合ったことを発表し、全体で交流する。</p> <p>6 マグネシウムの酸化（燃焼）についての化学反応式を個人で考える。</p> <p>7 個人で考えた化学反応式を発表する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◎原子や分子のモデルを使って、化学変化の前後の原子の数を確認しながら、完成した $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ を発表する。</p> <p>・ $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$</p> <p>・ $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}_2$</p> </div>	<p>・原子のモデルを使い、銅と酸素が化合して酸化銅ができるときの化学反応式について考えさせる。</p> <p>・他の班との共通点、違いに気づかせながら $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ を導き出させる。</p> <p>・マグネシウムの酸化（燃焼）の化学反応式は $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ であることを個人で導き出させる。</p> <p>・銅の酸化の化学反応式の作り方を基に考え、発表させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【評価規準(B)】 (知・技)</p> <p>酸化についての化学反応式を原子や分子のモデルを使って示す方法を身に付けている。</p> <p>【Aの視点(例)】</p> <p>様々な酸化についての化学反応式を原子や分子のモデルを使って示す方法を身に付けている。</p> <p>【Cの手立て】</p> <p>化学変化の前後で原子の数が等しいことを確認しながら原子モデルで考えさせる。</p> <p>【評価方法】</p> <p>観察・学習シート・ペーパーテスト</p> </div>

課 題 の 解 決 5 分	9 まとめ	<p>・マグネシウムと銅の酸化（燃焼）を化学反応式についてまとめさせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>銅の酸化の化学反応式</p> $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ <p>マグネシウムの酸化（燃焼）の化学反応式</p> $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ </div>
	10 学習を振り返る。	<p>・本日の授業を振り返って、わかったこと、新しくうまれた疑問を書かせる。</p>

7 本時の目標 (本時 3 / 5)		
<ul style="list-style-type: none"> 酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験を行い、得られた結果を分析して解釈し、導き出した考えを表現することができる。 <p style="text-align: right;">【思考・判断・表現】</p>		
8 本時の展開		
過程	<p style="text-align: center;">学 習 活 動</p> <p style="text-align: center;">予想される生徒の反応</p> <p style="text-align: center;">◎期待される反応 (B) ・ (C)</p>	指導上の留意点と評価規準
課題の把握 10分	<p>1 既習事項の確認をする。</p> <p>2 鉄の製錬について知る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 銅の粉末を加熱し、酸化銅ができることを確認する。 日本古来の鉄の製錬法の映像を見ながら、酸化鉄と炭素を混ぜて加熱すると鉄が取り出せることを確認させる。 酸化銅も同じ方法で銅を取り出せることを確認する。
課題の探究 30分	<p>3 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">酸化銅から銅を取り出すときになぜ炭素が必要なのだろうか</div> <p>4 予想を考える。</p> <p style="text-align: center;">◎炭素が酸化銅から酸素をうばう</p> <p style="text-align: center;">◎炭素が酸化銅の酸素と化合する</p> <p style="text-align: center;">◎炭素が酸化銅と酸素をはなす。</p> <p>5 検証計画を構想する。</p> <p style="text-align: center;">◎二酸化炭素は石灰水で調べる。</p> <p style="text-align: center;">◎銅はこすって金属光沢を確かめる</p> <p>6 実験を実施する。</p> <p>7 結果を処理する。</p> <p>8 考察する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">◎酸化銅に炭素を混ぜて加熱してできた物質を調べた結果、二酸化炭素と銅ができたと考えられる。</div>	<ul style="list-style-type: none"> 酸化銅と炭素を混ぜて加熱したときの化学変化について考えさせ、炭素の役割を個人で考えて発表させる。 どのような実験をすれば、出てきた物質を確かめられるかを考えさせる。個人で考えられないときはグループで話し合わせる。 検証計画を発表させる。 実験の注意事項を確認させる。 結果をまとめさせる。 結果からいえることを書かせ、発表させる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【評価規準(B)】 (思・判・表)</p> <p>酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験を行い、得られた結果を分析して解釈し、導き出した考えを表現している。</p> <p>【Aの視点(例)】</p> <p>酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験を行い、得られた結果を分析して解釈し、根拠を基に導き出した考えを表現している。</p> <p>【Cの手立て】</p> <p>加熱後にできた物質の性質を確認し、調べた結果を基に何ができたか考えさせる。</p> <p>【評価方法】</p> <p>観察・学習シート・振り返りの記述内容</p> </div>

課題の解決 10分	9 まとめ	
	10 学習を振り返る。	炭素は酸化銅から銅を取りだすとき、酸素と化合するために必要である。 ・本日の授業を振り返って、わかったこと、新しくうまれた疑問を書かせる

(2) 授業実践後の捉え

ア 「主体的な学びの実現」に係る振り返り・記述から

「主体的な学びの実現」に向けての手立てと授業実践後の「生徒の振り返り」、 「参観者の観察」を【表3】に示す。

【表3】 「主体的な学びの実現」に向けての手立てと振り返り及び観察の記述

「主体的な学びの実現」に向けて	
「答申」 (2016) の記述	<ul style="list-style-type: none"> ○自然の事物・現象から問題を見いだし、見通しをもって課題や仮説の設定や観察・実験の計画を立案したりする学習場面を設けること。 ○観察・実験の結果を分析・解釈して仮説の妥当性を検討したり、全体を振り返って改善策を考えたりする学習場面を設けること。 ○得られた知識や技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりする学習場面を設けること。
実践内容	<ul style="list-style-type: none"> ・自然の事物・現象から問題を見い出すための導入実験。 ・課題を解決するための、実験の計画を立案。 ・実験結果の分析・解釈。 ・次の課題につながる、新たな疑問を表現させるための振り返り。
振り返り及び 観察の記述	生徒の振り返り
	<ul style="list-style-type: none"> ・燃やす前と、後を比べるという活動を通して、化合しているかどうかを調べることができることが分かった。 ・化合したかどうかを調べるときに、質量や磁石など自分たちにもわかりやすいかたちで調べられることがわかった。 ・化合したかどうかは、まず実験前後の質量を比べれば良いということがわかった。 ・その気体や物質の特徴を利用することで、実験計画を立てることができた。他のテーマでもすぐに実験計画を立てられるようにしたい。 ・自分たちで実験してみて、化合して酸素が減ったためであるということがよくわかりました。このことから、予想を確かめるための実験計画は大切なんだと思いました。特に、見通しをもつことが僕は苦手なので、そこを意識したいです。 ・今までに習ってきたことを振り返りながら授業ができたので、前までの復習がすることができました。

	<ul style="list-style-type: none"> ・「酸化鉄」の授業の時に、まず水が入りこむ様子を見せてから課題を立てたので予想しやすかったです。 ・1時間目の実験計画を立案する授業では、質量や電気を使うことでわかりやすい形で確かめることができました。難しい実験方法を使わなかったのが、すぐに取り組むことができたし、結果もわかりやすく、考察も見つけやすかったです。 ・実験結果から学習課題に結びつけるのが難しかった。
	研究協力員の観察
	<ul style="list-style-type: none"> ・導入の実験は、生徒の「なぜ、知りたい」に直結していた。 ・課題づくりは、生徒の発言から課題へ結びついていました。 ・実験（検証）方法を考えさせる場合「○○なら、◇◇だから・・・になるはず」などの仮説（定型文）を立てさせる（書かせる）必要はないか？これがないと、根拠のない実験を多く出されしまう可能性があるし、教師がそれを否定しなければならなくなるため。 ・生徒の思考のポイントがずれないように視点を置かせる。 ・鉄の酸化から、他の金属（銅、マグネシウム）へのつながりがよく、生徒の思考もスムーズであった。 ・VTRの活用により、学習課題の設定までの流れが良い。

イ 「対話的な学びの実現」に係る振り返り・記述から

「対話的な学びの実現」に向けての手立てと授業実践後の「生徒の振り返り」、 「参観者の観察」を【表4】に示す。

【表4】 「対話的な学びの実現」に向けての手立てと振り返り及び観察の記述

「対話的な学びの実現」に向けて	
「答申」 (2016) の記述	○課題の設定や検証計画の立案、観察・実験の結果の処理、考察・推論する場面などでは、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、議論したりして、自分の考えをより妥当なものにする学習場面を設けること。
実践内容	<ul style="list-style-type: none"> ・個人で考えるための時間の確保。 ・必要感のあるグループでの話し合い。 ・自分たちの考えを妥当なものにするための、意見交流。
生徒の振り返り	
振り返り及び 観察の記述	<ul style="list-style-type: none"> ・最初の授業では、自分たちで実験計画を立てることから入りました。自分たちだけで実験計画を立てるのは初めてでしたが、これまで習ってきたことを生かしながら計画を立てて、自分の考えを持つことができたのでうれしかったです。 ・実験計画は、前に化学変化や分解で使った内容をもとに考えることができました。 ・学習課題から予想し、実験計画まで自分たちで考えるのは難しかったですが、

	<p>普段私たちが実験で使った道具でできるのは何かということを考えることで実験結果からまとめて結び付けやすかったので、これからも自分で考えてみるというのを大切にしたいです。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験をする前と後の違いを自分たちの力で確かめたり、実際に実験した結果を化学反応式に表したりしたことで、実験の内容をより理解することが出来ました。
	研究協力員の観察
	<ul style="list-style-type: none"> ・予想の時間の確保ができていた。 ・交流場面は既習事項等の振り返り、知識の掘り下げが行われていた。 ・実験（検証）方法について、積極的な話し合いがなされていた。 ・疑問を他者と相談しながら解決していこうとする姿勢が見られた。 ・モデルが立体的で操作がしやすく、また粒子をイメージしやすいものであった。 ・炭素の役割について焦点を当て考えさせたため、生徒も検証計画をスムーズに考えることができていた。 ・炭素の変化、検証計画を立てる場面において、積極的に思考している様子がうかがえた。 ・班員と相談しながら、自分の考えの妥当性を探る様子があった。

ウ 「深い学びの実現」に係る振り返り・記述から

「深い学びの実現」に向けての手立てと授業実践後の「生徒の振り返り」、「参観者の観察」を【表5】に示す。

【表5】「深い学びの実現」に向けての手立てと振り返り及び観察の記述

「深い学びの実現」に向けて	
「答申」 (2016) の記述	<ul style="list-style-type: none"> ○自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせて、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も豊かで確かなものとなること。 ○次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」を働かせること。
実践内容	<ul style="list-style-type: none"> ・科学的な見方や考え方を養うための観察・実験の充実。 ・探究の過程を通して学ぶための単元の構成。 ・学習したことを次の学習や日常生活に活用するための振り返り。
生徒の振り返り	
振り返り及び観察の記述	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素とスチールウールの入った集気びんで燃やした時に、酸素が無くなったのではなく、化合したということがわかった。なぜスチールウールを燃やす前は電気が通るのに、燃えた後には電気が通らなくなるのかと思った。 ・鉄を熱すると酸素と化合することがわかった。鉄はどうして酸素と結びついたのか。他に酸素と結びつくものはあるのか。

	<ul style="list-style-type: none"> ・化学反応式で表すことによって化学変化がどのように起こったのか、わかりやすくなった。化学式を使うと自分たちで実験した結果を化学反応式で表せることがわかった。 ・酸化銅に炭素を加えて熱するだけで銅だけになることがわかった。それが日本刀をつくる技術にも使われていておもしろいなと思った。もしかしたら、他の酸化物とかも同じように炭素を加えれば酸素を取り出せるかもしれない。 ・自分がそうだと思ったからって、考えをやめるのではなく、じゃあなぜそうなるのかまで考えていきたいと思いました。教科書に書いてあることも、教科書がこう書いているから、正しいではなく、自分自身もそれをやってみて、だからこれは正しいのだ、まで考えをふかめていきたいと思いました。 ・これからの科学は進歩すると思いますが、もっともっと実験をして科学とは何かを考えてみたいです。 ・いくつかの実験をして、その実験の目的や結果からいえる結論の根拠などを一つ一つ確認できてとてもわかりやすかったです。 ・実験をし、結果を確認して終わりにするのではなく、どうしてそのような結果になったのかということまで考えることが本当に理解するために大切なことではないかと感じました。これからも実験するときは結果だけでなく、さらにその理由まで掘り下げて考えていきたいです。 ・今までの学習とリンクさせて実験するのは、新たに発見することもあり、わかるという事にとっても楽しさを感じながら授業ができました。
	研究協力員の観察
	<ul style="list-style-type: none"> ・次の学習につなげるために、酸化銅の色の変化にもっと注目させる。 (酸化銅が銅に還元されたことを確かめる材料として、「色」の変化にも注目させたいため)

(3) 理論実現のための留意点

ア 「主体的な学びの実現」に向けて

- ・理科における「主体的な学び」は、これまで行ってきた問題解決・課題解決の授業であると考え、生徒自身が学習に対して何のために行うのかという自覚化と他者とかかわりながら自分で考えて理解を深め、次に学びたいことを見付けるなどの自立した個の学びが確立できたかを確認することが必要である。
- ・理科学習の導入において、どのような自然事象を提示したり、どのような事象に触れさせたり、どのような経験や学習を想起させたりするかが大切であり、この活動が生徒の学ぶことへの興味や関心を高めることにつながっている。
- ・「なぜ? どうして?」と問題を見いだすための自然事象の提示が、課題解決的な学習を進める上で、重要なポイントとなり、課題設定にいたるまでの場面と問いの工夫が必要である。
- ・生徒が主体的に活動するために、実験計画を立てさせることで、目的意識をもって実験することができたとことがわかる。ただし、全ての実験の計画を単位時間の中で立てるのは困難であり、単元構想の中でつけたい資質・能力を明確にした上で、場面を設定していく必要がある。

イ 「対話的な学びの実現」に向けて

- ・理科における「対話的な学びの実現」に向けて，話し合いや議論の中に理科としての対話が行われているかを確認する必要がある，目の前で起きた自然事象とそれに基づく解釈について，自分の考えを持って他者と対話しながら自分の考えを発展させ問題（課題）解決することが必要である。
- ・自然事象に働きかけながら，他者とかかわり合いの中で課題を解決し，「実証的に考える」，「根拠を基にして考える」などといった科学的なものの見方や考え方を養うことが必要である。
- ・個人で考えた上で意見交換することを前提に，話し合う際には，他者との考えを比較したり，一人では考えることが困難な内容だったり話し合うことに必要感をもたせるための発問や問いの工夫が必要である。単に「個人で考える→グループで話し合う→全体で交流する」といった型を与えることではない。

ウ 「深い学びの実現」に向けて

- ・理科における深い学びとは知識を「活用」できる学びであると考え。 「わかった」知識からから「使える」知識として，学習した原理・原則の意味や根拠，理由が説明できる学びであると考え。
- ・「酸素とスチールウールの入った集気びんで燃やした時に，酸素が無くなったのではなく，化合したということがわかった。」というコメントから，目に見える自然事象から目に見えない原子・分子レベルで事象を捉えるといった，理科における見方・考え方を働かせることができたと考え。
- ・実験を活動の中心に置き，事象とそれに基づく解釈について，他者と対話しながら考えを発展させ，課題解決することが大切である。知識を活用させる場面が必要であり，活用の4つの視点である「適用・分析（解釈）・構想・検討改善」の実現に向けた授業づくりも必要である。

2 高等学校における授業実践

(1) 授業実践の内容

1 単元名

物質の構成に関する探求活動

(東京書籍 新編 化学基礎 1章 物質の探究)

「食塩水と水を区別するにはどんな方法があるだろうか。」

2 単元の目標及び単元で働く「見方・考え方」

(1) 単元の目標

- ・観察, 実験, 調査を探求的方法を用いながら行い「物質の成り立ち」に関連した学習課題についての基本的な概念や原理・法則を理解し, 基本的な知識を身に付けている。(知識・技能)
- ・「物質の成り立ち」に関連した学習課題に対し, 観察, 実験, 調査を計画・実施し, 得られた結果に基づき, 表現している。(思考・判断・表現)
- ・「物質の成り立ち」に関連した学習課題に関心をもち, 科学的な態度で観察, 実験, 調査を行い, 意欲的に探究しようとする。(主体的に学習に取り組む態度)

(2) 単元で働く「見方・考え方」

物質の成り立ちを, 質的・実体的な関係などの科学的な視点で捉え, 比較したり, 関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること。

3 単元について

(1) 教材について

本単元は, 物質の構成に関する実験を行い, 中学校理科との関連を考慮しながら, 化学の系統性を見いださせることをねらいとしている。水と食塩水を区別する実験について, 計画や実施, 考察を行い, 気付かせることを通して, 単元の目標に迫ろうとするものである。

(2) 生徒について (略)

(3) 指導について

水と食塩水を区別する探求活動を通じて, 既習事項が活用できることには有用性があることを見出させることをねらいとする。実験や観察を行い, 目に見える自然の事物・現象を理解するために (巨視的観点), 粒子を想像する視点を持つことで (微視的観点), 主体的に課題を解決させたい。実験計画の立案をする時には, 自分たちの考えを妥当なものにするための意見交流をしながら, 対話的に学ぶ場面を設定したい。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
・観察, 実験, 調査を探求的方法を用いながら行い「物質の成り立ち」に関連した学習課題についての基本的な概念や原理・法則を理解し, 基本的な知識を身に付けている。	・「物質の成り立ち」に関連した学習課題に対し, 観察, 実験, 調査を計画・実施し, 得られた結果に基づき, 表現している。	・「物質の成り立ち」に関連した学習課題に関心をもち, 科学的な態度で観察, 実験, 調査を行い, 意欲的に探究しようとする。

5 単元の指導と評価の計画（全6時間）

時	過程	学習課題と主な学習活動	評価規準と評価方法
1	設定 ・ 実施 ・ 考察	<p>【学習課題】</p> <p>◎純物質と混合物を分類するには、何を調べればよいか。</p> <p>【主な学習活動】</p> <p>密度に関する実験を行う。</p>	<p>【評価規準(B)】（思・判・表）</p> <p>分類する方法について実験を実施し、得られた結果に基づき表現している。</p> <p>【Aの視点（例）】</p> <p>分類する方法について、既習内容を根拠に考え、表現しようとしている。</p> <p>【Cの手立て】</p> <p>既習内容を振り返らせながら、分類する方法について考えさせる。</p> <p>【評価方法】</p> <p>観察・学習シート・振り返りの記述内容</p>
2	設定 ・ 実施 ・ 考察	<p>【学習課題】</p> <p>◎混合物の分離・精製には、どんな方法があるだろうか。</p> <p>【主な学習活動】</p> <p>蒸留に関する実験を行う。</p>	<p>【評価規準(B)】（主）</p> <p>分離する方法について関心をもち、意欲的に探究しようとしている。</p> <p>【Aの視点（例）】</p> <p>分離する方法について、その原理を考え意欲的に探究しようとしている。</p> <p>【Cの手立て】</p> <p>既習内容を振り返らせながら、分離する方法について考えさせる。</p> <p>【評価方法】</p> <p>観察・学習シート・振り返りの記述内容</p>
3	設定 ・ 実施 ・ 考察	<p>【学習課題】</p> <p>◎なぜダイヤモンドと黒鉛は性質が異なるのだろうか。</p> <p>【主な学習活動】</p> <p>硫黄の同素体に関する実験</p>	<p>【評価規準(B)】（知・技）</p> <p>炭素や硫黄の同素体の性質の違いを示す方法を身に付けている。</p> <p>【Aの視点（例）】</p> <p>炭素や硫黄の同素体について原子のモデルを使って示す方法を身に付けている。</p> <p>【Cの手立て】</p> <p>S(硫黄), C(炭素), O(酸素), P(リン)に関する特徴について提示する。</p> <p>【評価方法】</p> <p>観察・学習シート・振り返りの記述内容</p>
4	設定 ・ 実施 ・	<p>【学習課題】</p> <p>◎成分元素を確認するには、どのような方法があるだろうか。</p>	<p>【評価規準(B)】（知・技）</p> <p>成分元素を確認する方法を、身に付けている。</p> <p>【Aの視点（例）】</p>

	考察	<p>【主な学習活動】</p> <p>二酸化炭素と石灰水に関する実験</p>	<p>成分元素を確認する方法を，物質の性質に関連付けて身に付けている。</p> <p>【Cの手立て】</p> <p>既習事項と関連付けて，成分元素の確認する方法を理解させる。</p> <p>【評価方法】</p> <p>観察・学習シート・振り返りの記述内容</p>
5	設定 ・ 実施 ・ 考察	<p>【学習課題】</p> <p>◎状態変化はなぜ起こるのだろうか。</p> <p>【主な学習活動】</p> <p>ドライアイスに関する実験</p>	<p>【評価規準(B)】(思・判・表)</p> <p>物質の状態変化について，原子のモデルを使って表現している。</p> <p>【Aの視点(例)】</p> <p>物質の状態変化について，原子のモデルと実験結果を関連付けて表現している。</p> <p>【Cの手立て】</p> <p>既習事項と関連付けて，状態変化に関する微視的観点を見いださせる。</p> <p>【評価方法】</p> <p>観察・学習シート・振り返りの記述内容</p>
6 本時	計画 ・ 実施 ・ 伝達	<p>【学習課題】</p> <p>◎食塩水と水を区別するにはどんな方法があるだろうか。</p> <p>【主な学習活動】</p> <p>水と食塩水を区別する実験</p>	<p>【評価規準(B)】(思・判・表)</p> <p>○区別する方法について，実験器具を参考にした思考を基に，実験計画を立案している。</p> <p>【Aの視点】</p> <p>・区別する方法について，既習事項と関連付けて，科学的思考を基に実験計画を立案している。</p> <p>【Cの手立て】</p> <p>・実験器具を提示することで，既習事項との関連付けを考えさせる。</p>

6 アクティブ・ラーニングの3つの視点に立った授業改善

	実践内容	「答申」(2016)の記述
視点1 「主体的な学び」	<ul style="list-style-type: none"> ・既習を想起させる(個人→班→クラス)。 ・実験計画の立案および発表させる。 ・実験結果の発表。また他の班の実験結果をまとめさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって課題や仮説の設定や観察・実験の計画を立案したりする学習場面を設けること。 ○観察・実験の結果を分析・解釈して仮説の妥当性を検討したり、全体を振り返って改善策を考えたりする学習場面を設けること。 ○得られた知識や技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりする学習場面を設けること。
視点2 「対話的な学び」	<ul style="list-style-type: none"> ・検証計画について、実験器具を基にグループで議論・意見交換をさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○課題の設定や検証計画の立案、観察・実験の結果の処理、考察・推論する場面などでは、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、議論したりして、自分の考えをより妥当なものにする学習場面を設けること。
視点3 「深い学び」	<ul style="list-style-type: none"> ・検証方法を立案したり、実験結果を発表したりさせる。 ・学習の振り返りをさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせて、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も豊かで確かなものとなること。 ○次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」を働かせること。

7 本時の目標		
・食塩水と水を区別する方法について、実験計画を立案し実験を実施することができる。【思考・判断・表現】		
8 本時の展開		
過程	<p style="text-align: center;">学 習 活 動</p> <p style="text-align: center;">予想される生徒の反応</p> <p style="text-align: center;">◎期待される反応 (B), ・ (C)</p>	指導上の留意点と評価規準
導入 10分	<p>1 既習事項の確認をする。</p> <p>2 物質の性質について観察, 実験を通して確認する。</p>	<p>・これまで学習した既習事項についてまとめる。</p> <p>・これまで習得してきた知識を活用する課題を設定する。</p>
展 開 35分	<p>3 学習課題を設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">食塩水と水を区別する方法について実験をしよう。</div> <p>4 予想を立てる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>・舐めることは区別する方法ではない</p> <p>◎意見交換や発表を通じての気付き</p> </div> <p>5 検証計画を立案する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">◎実験器具を参考した, 検証計画の立</div>	<p>・どんな実験をすれば, 食塩水と水を区別することができるかを考えさせる。</p> <p>(個人→班→クラスで方法を発表する。)</p> <p>・中央実験台に伏せていた, 10個の実験器具を提示する。そこから1つの実験器具を選び班の実験台に持ち帰り, 実験計画を立案させる。</p> <p>・各班に中央の実験台で発表させる。</p> <p>①実験器具の説明 ②実験計画 ③実験 ④結果 ⑤考察</p> <p>・発表前に実験の注意事項を確認させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【評価規準(B)】(思・判・表)</p> <p>○区別する方法について, 実験器具を参考にした思考を基に, 実験計画を立案している。</p> <p>【Aの視点】</p> <p>・区別する方法について, 既習事項と関連付けて, 科学的思考を基に実験計画を立案している。</p> <p>【Cの手立て】</p> <p>・実験器具を提示することで, 既習事項との関連付けを考えさせる。</p> </div>
	<p>6 実験を実施する。</p> <p>7 結果を処理する。</p> <p>8 考察する。</p>	<p>・実施した実験について結果をまとめさせる。</p> <p>・結果からいえることをまとめる。</p> <p>・他の班が実施した実験について理解する。</p>
終末 5分	<p>9 まとめ</p> <p>10 学習を振り返る。</p>	<p>・本日の授業を振り返って, わかったこと, 新しくうまれた疑問を書かせる。</p>

(2) 授業実践後の捉え

ア 「主体的な学びの実現」に係る振り返り・記述から

「主体的な学びの実現」に向けての実践内容と授業実践後の「生徒の振り返り」, 「参観者の観察」を【表3】に示す。

【表3】 「主体的な学びの実現」に向けての実践内容と振り返り及び観察の記述

「主体的な学びの実現」に向けて	
「答申」 (2016) の記述	<ul style="list-style-type: none"> ○自然の事物・現象から問題を見だし, 見通しをもって課題や仮説の設定や観察・実験の計画を立案したりする学習場面を設けること。 ○観察・実験の結果を分析・解釈して仮説の妥当性を検討したり, 全体を振り返って改善策を考えたりする学習場面を設けること。 ○得られた知識や技能を基に, 次の課題を発見したり, 新たな視点で自然の事物・現象を把握したりする学習場面を設けること。
実践内容	<ul style="list-style-type: none"> ・課題を解決するための, 実験の計画を立案。 ・実験結果の分析・解釈。 ・次の課題につながる, 新たな疑問を表現させるための振り返り。
振り返り及び 観察の記述	生徒の振り返り
	<ul style="list-style-type: none"> ・予想して実験してみると予想と違った結果が得られたので驚いた。自分の予想した炎色反応で上手く反応していて良かった。 ・科学的に調べられて良かったし, 習った中で調べられてとても良かった。 ・今日は, 自分たちで計画を立ててやる実験は初めてだった。また, 区別する方法があったので, 次の時間もあるので, やりたいし, 楽しみです。 ・自分たちが春に習ったことを使って中学校からの定番の実験をあらためてやることができた。
	参観者の観察
	<ul style="list-style-type: none"> ・一生懸命考え, 実験に臨んでいた。 ・発表方法について, 最初に示したことで見通しをもって実験に臨んでいた。

イ 「対話的な学びの実現」に係る振り返り・記述から

「対話的な学びの実現」に向けての実践内容と授業実践後の「生徒の振り返り」, 「参観者の観察」を【表4】に示す。

【表4】 「対話的な学びの実現」に向けての実践内容と振り返り及び観察の記述

「対話的な学びの実現」に向けて	
「答申」 (2016) の記述	<ul style="list-style-type: none"> ○課題の設定や検証計画の立案, 観察・実験の結果の処理, 考察・推論する場面などでは, あらかじめ個人で考え, その後, 意見交換したり, 議論したりして, 自分の考えをより妥当なものにする学習場面を設けること。
実践内容	<ul style="list-style-type: none"> ・個人で考えるための時間の確保。 ・必要感のあるグループでの話し合い。

	<ul style="list-style-type: none"> 自分たちの考えを妥当なものにするための、意見交流。
振り返り及び観察の記述	生徒の振り返り
	<ul style="list-style-type: none"> 自分たちの実験だけでなく、他の班の実験も食塩水の方には必ず変化が出ていて面白かった。 自分には水を蒸発させて区別することしか思いつかなかったが、グループワークを通して炎色反応・電気を流すといった過去に学習したことを思い出すことができた。
	参観者の観察
	<ul style="list-style-type: none"> 水と食塩水を区別する方法について、選んだ実験器具を利用して理解するためにはどうすればよいかという視点をもつことで、積極的な話し合いがなされていた。 科学的に区別する方法について、前提条件を明示するべきだった。

- ウ 「深い学びの実現」に係る振り返り・記述から
「深い学びの実現」に向けての実践内容と授業実践後の「生徒の振り返り」、 「参観者の観察」を【表5】に示す。

【表5】 「深い学びの実現」に向けての実践内容と振り返り及び観察の記述

「深い学びの実現」に向けて	
「答申」(2016)の記述	<ul style="list-style-type: none"> ○自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせて、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も豊かで確かなものとなること。 ○次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決の場面において、獲得した資質・能力に支えられた「見方・考え方」を働かせること。
実践内容	<ul style="list-style-type: none"> 科学的な見方や考え方を養うための観察・実験の充実。 探究の過程を通して学ぶための単元の構成。 学習したことを次の学習や日常生活に活用するための振り返り。
振り返り及び観察の記述	生徒の振り返り
	<ul style="list-style-type: none"> 硝酸銀水溶液を入れると白くなったが、なぜ白くなるかを知りたいなと思いました。 私の班は電気を通す方法だったが、豆電球をつけるにはどの位の電力が必要か気になった。 色々と実験をして、1つのことに対して様々な検証方法があることを知ることができて良かったです。 改めて化学のおもしろさやすごさを身をもって実感することができて良かったです。
	参観者の観察
	<ul style="list-style-type: none"> これまでの授業の復習となり良かった。 硝酸銀水溶液との反応で白い沈殿ができたが、その理由についても扱う。

(3) 理論実現のための留意点

ア 「主体的な学びの実現」に向けて

今回4つの班それぞれに実験計画を立てさせ、実験結果を全体で発表する学習活動の場面を設定した。いずれの班においても学習課題に対して、活発な意見交換や議論を行っていた。留意点として、単なる話し合いに終始しないようにすることである。そのため、実験による検証の時間を十分に保証し、その結果を共有することを大切にしたい。炎色反応や硝酸銀水溶液との反応は未実施ということだったので、実験した生徒、観察する生徒が目の前で起こる化学変化に驚いているのが印象的であった。

イ 「対話的な学びの実現」に向けて

今回4つの実験器具について、その使い方も含めて班で話し合いの時間を設定した。話し合うことに必要感をもたせるための発問や問いの工夫が必要である。単に「個人で考える→グループで話し合う→全体で交流する」といった型を与えることではないことに留意する。また、授業の成否に関しては生徒が実施する実験が成功することにかかっている。そのため、班内で妥当性に欠ける実験計画とならないように、授業者による適切な介入の仕方が留意点となる。

ウ 「深い学びの実現」に向けて

生徒の振り返りにおいても、観察・実験で得た新たな疑問点を記述する生徒が多く見られた。ただし、この段階ではあくまでも現象に関する気付きで、微視的観点で捉えられていないことに注意が必要である。これらに適切な指導・助言をすることで、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」を豊かで確かなものとなる。今回の場合、例えば、電気伝導性の有無を確認する実験や、硝酸銀水溶液との反応では、なぜ現象が起こったのかという微視的観点で捉えられる手立てが、深い学びを実現するためにも必要である。そのため、事象に対する適切な発問を選択することが留意点となる。

Ⅷ 研究のまとめ

1 研究の成果

本研究は2年研究であり、1年目の本年度は研究理論の構築を目的として取り組んだ。「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善はどうあれば良いのかについて、今年度は授業実践との往還を通して、「答申」に基づいた理論化を図った。その結果、各教科で来年度の本格実践および検証に向けての理論を構築し、単元の指導案などのモデルを示す事ができた。

この理論化のプロセスで得られた教科レベルでの成果や課題点を下記に示す。

(1) 「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善について

- ・「アクティブ・ラーニング」の視点と各教科の特質に応じた見方・考え方に基づき、育成を目指す資質・能力と学習活動をつなぐ「資質・能力を育成する学習過程」の考え方を示すことができた。
- ・学習課題を解決するための、予想や仮説、検証実験を考えさせ、生徒が見通しをもって授業

を進めるための授業構想を示すことができた。

- ・グループでの話し合いに、必要感を持たせるために、まずは自分で考える時間を優先し、その後でグループの話し合いでは、自分の考えの妥当性を探ることができた。

(2) 学習評価の充実について

- ・評価規準を設定するとともに、十分満足できる状況を捉えることで、生徒の学びの価値を適切に見取ることに役立てた。

2 今後の課題

(1) 「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善について

- ・「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指した「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善に継続して取り組むとともに、生徒の実態に合わせたスモールステップでの展開を工夫していくこと。
- ・実生活との関連や各單元における「見方・考え方」を吟味することを通し、生徒が人生や社会とのつながりを意識していけるような「問い（学習課題）」を工夫した授業づくりを継続していくこと。

(2) 学習評価の充実について

- ・個々の学習状況を單元・題材のまとまりにおいて捉え、育成を目指す資質・能力が身に付いたかどうか、継続的な実践を通して明らかにしていくこと。
- ・適切に生徒の学習状況を見取るための、評価場面や評価方法について、研究を継続していくこと。

3 来年度に向けて

完成年度である来年度は、今回構築した理論および単元の指導案等に則った実践に入る。来年度は研究協力校および研究協力員、研究担当者による單元レベルでの実践を予定しており、その中で得られた知見の整理とデータの分析・検証を行い、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指す「アクティブ・ラーニング」の視点からの授業改善を通しての資質・能力の「三つの柱」を総合的に育む授業の在り方について、報告書並びにガイドブック等を通して広く普及していく予定である。

<おわりに>

研究推進にあたり岩手県立岩泉高等学校及び西和賀町立湯田中学校の先生方のご協力をいただき、研究担当者による授業実践の機会をあたえていただきましたことに深く感謝申し上げます。

本研究はまだ、途中段階にあります。今後も公的機関等から発信される最新の情報を積極的に取り入れつつ、様々な方面の方からご意見をお聞きしながら、中・高等学校の先生方が、日常の授業づくりの参考にできるような内容となるよう改訂していきたいと考えております。

IX 引用文献, 参考文献

【引用】

中央教育課程審議会教育課程部会 (2016), 『次期学習指導要領に向けたこれまでの審議のまとめ』
pp 1 - 2, pp 5 - 6, pp 9 - 10, 資料 1 - 7

中央教育課程審議会教育課程部会 (2016), 『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の改善及び必要な方策等について (答申)』 p146, p149, 資料 p33, pp35-37

【参考】

国立教育政策研究所 (2011), 『評価規準の作成, 評価方法等の工夫改善のための参考資料【中学校理科】』

国立教育政策研究所 (2016), 『資質・能力 理論編』

村山哲哉 (2014), 『小学校理科「問題解決」8つのステップ』

森田和良 (2016), 『アクティブ・ラーニングの授業展開小学校理科』

田代直幸・山口晃弘 (2015), 『中学校理科 9つの視点でアクティブ・ラーニング』

山口晃弘 (2016), 『アクティブ・ラーニングを位置づけた中学校理科の授業プラン』

小林昭文 (2015), 『アクティブ・ラーニング入門』

田中博之 (2016), 『アクティブ・ラーニング』