

第4節 理 科

第1 本資料の活用について

1 作成の基本的な考え方

- ・ 中学校学習指導要領、中学校学習指導要領解説理科編及び埼玉県中学校教育課程編成要領を踏まえ、学習指導・評価計画を作成する際の参考となるよう、理科における指導計画の作成から学習評価の考え方、実際までを系統的かつ具体的に取り上げて作成した。
- ・ 教育課程を軸に学校教育の改善・充実の好循環を生み出すことをねらいとし、「学校教育目標の実現を目指した教育課程の編成、適切な実施・評価、必要に応じた改善」の一連のサイクル（カリキュラム・マネジメント）を具体的に示している。

2 取り上げた内容

第1 本資料の活用について

第2 理科における学習指導と評価

- 1 育成を目指す資質・能力の三つの柱について
- 2 「理科の見方・考え方」を働かせる指導のポイントについて
- 3 理科における「主体的・対話的で深い学び」を視点とした授業改善について
- 4 観点別学習状況の評価の観点について

第3 指導と評価の計画及び授業改善

事例1 「電流」【第2学年】

事例2 「状態変化」【第1学年】

事例3 「生物の種類の多様性と進化」【第3学年】

事例4 「自然の恵みと火山災害・地震災害」【第1学年】

事例5 「水溶液とイオン」【第3学年】※ICT機器の活用

指導計画作成の留意事項

編成要領（編 P76）で示された「指導計画作成に当たっての留意すべき事項」との関連についても本資料で示していく。

- (1) 「特別な配慮を必要とするなど課題を抱えた生徒への指導」の視点
- (2) 「主体的・対話的で深い学び」の視点
- (3) 「教科等横断的」な視点
- (4) 「社会に開かれた教育課程」の視点
- (5) 「道徳教育の充実」の視点
- (6) 「十分な観察、実験の時間や探究する時間の設定」の視点
- (7) 「日常生活との関連」の視点

第4 理科における学習評価の総括例

- 1 学習評価についての基本的な考え方
- 2 単元における観点ごとの評価の総括例（単元ごと～学期末へ）
- 3 評価を総括する際における留意事項

3 本資料の活用にあたって配慮すること

3-1 理科の特質を踏まえること

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、「見通し」をもたせながら、資質・能力を育成する。さらに「振り返り」の場面を設け、身に付けた知識及び技能を活用する学習活動の充実を図る。

3-2 指導計画に即した学習評価を行うこと

単元など内容や時間のまとまりを見通して、主体的・対話的で深い学びの視点による授業の実現に向けて教師が指導改善を図る。また、生徒自身が自らの学習を振り返って次の学習に向かうことができるよう、評価の場面や方法を工夫することで、指導と評価の一体化を図る。

3-3 学校、家庭、地域の実態に合った指導計画を立てること

学校や家庭、地域の実態等に応じた指導計画となるよう、家庭や地域社会との連携及び協働を深め、理科の学習活動の実施に必要な人的・物的な体制を整え、積極的に活用する。

3-4 本資料における共通事項

各事例では、理科の見方・考え方を働かせて、「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」を高めていくための指導計画を紹介する。また、指導と評価の一体化の実現を目指し、指導計画作成の留意事項や具体的な評価方法について吹き出しで示している。

4 学力・学習状況調査等の活用

全国学力・学習状況調査については多面的な分析を行うことで、生徒の全般的な学習状況の改善及び教師自らの指導改善に生かす。

埼玉県学力・学習状況調査については、一人一人の学力がどれだけ伸びているのかという視点で生徒に成長の実感と自信をもたせる。また、教師は学習方略や非認知能力等の状況等も把握しながら指導の改善を図る。

本資料では、知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や、課題解決のための構想を立て、実践し、評価・改善する力等を育成するための事例を掲載する。

第2 理科における学習指導と評価

1 育成を目指す資質・能力の三つの柱について

自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を育成することを目指す。

	知識及び技能	思考力, 判断力, 表現力等	学びに向かう力, 人間性等
教科の目標	自然の事物・現象についての理解を深め, 科学的に探究するために必要な観察, 実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。	観察, 実験などを行い, 科学的に探究する力を養う。	自然の事物・現象に進んで関わり, 科学的に探究しようとする態度を養う。

2 「理科の見方・考え方」を働かせる指導のポイントについて

深い学びの鍵として「理科の見方・考え方」を働かせることが重要になる。「見方・考え方」は、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」という物事を捉える視点や考え方である。

中学校学習指導要領解説理科編では、中学校における理科の見方・考え方を、「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」と示している。例えば、比較することで問題を見いだしたり、既習の内容などと関係付けて根拠を示すことで課題の解決につなげたり、原因と結果の関係といった観点から探究の過程を振り返ったりすることなどが考えられる。なお、「見方・考え方」は、順序性のあるものではない。

領域	【見方】 様々な事象等を捉える理科ならではの視点		【考え方】 物事をどのように考えていくのか
	エネルギー	量的・関係的な視点	
粒子	質的・実体的な視点		
生命	共通性・多様性の視点		
地球	時間的・空間的な視点		
			比較する 関係付ける 条件を制御する 多面的に考える

※上記の視点はそれぞれの領域固有のものではなく、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る。

※上記以外の視点もあることについて留意し、必要に応じて視点を組み合わせて用いることも大切である。

3 理科における「主体的・対話的で深い学び」を視点とした授業改善について

「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や、これら三つの視点が相互に関連し合うものであることに留意が必要である。なお、三つの視点に基づいた授業改善の例（期待される生徒の学び）については、編成要領（編 P75 第1指導計画の作成 1(4)）を参照すること。

理科

4 観点別学習状況の評価の観点について

理科においては、「内容のまとめりごとの評価規準」を設定し、指導計画に位置付けながら指導と評価の一体化を図る必要がある。なお、「学びに向かう力、人間性等」の評価については、「主体的に学習に取り組む態度」を観点として観点別学習状況の評価を見取り、「感性、思いやり等」を個人内評価として、生徒一人一人のよい点や可能性、進歩の状況などを見取っていく。

4-1 評価の観点及びその趣旨について

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
趣旨	自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、科学的に探究している。	自然の事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4-2 各分野の評価の観点の趣旨について

観点 分野	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
第1分野	物質やエネルギーに関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	物質やエネルギーに関する事物・現象から問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、科学的に探究している。	物質やエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。
第2分野	生命や地球に関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	生命や地球に関する事物・現象から問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、科学的に探究している。	生命や地球に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4-3 内容のまとめりごとの評価規準の作成について

- ◆「内容のまとめり」…学習指導要領に示す理科の各分野の「2 内容」のうち、「大項目」として記載された事項。
- ◆中学校理科における内容のまとめり（＝大項目）は、以下の14項目。

[第1分野]「2 内容」	[第2分野]「2 内容」
(1)身近な物理現象 (2)身の回りの物質 (3)電流とその利用 (4)化学変化と原子・分子 (5)運動とエネルギー (6)化学変化とイオン (7)科学技術と人間	(1)いろいろな生物とその共通点 (2)大地の成り立ちと変化 (3)生物の体のつくりと働き (4)気象とその変化 (5)生命の連続性 (6)地球と宇宙 (7)自然と人間

4-4 中項目（＝単元）ごとの評価規準の作成について

- ◆「内容のまとめりごとの評価規準」を基に、各分野の評価の観点の趣旨を踏まえて作成する。
- ◆中学校理科における中項目は、以下のとおり [第1分野17個、第2分野20個]

[第1分野] (1)(ア)光と音 (イ)力の働き (2)(ア)物質のすがた (イ)水溶液 (ウ)状態変化 (3)(ア)電流 (イ)電流と磁界 (4)(ア)物質の成り立ち (イ)化学変化 (ウ)化学変化と物質の質量 (5)(ア)力のつり合いと合成・分解 (イ)運動の規則性 (ウ)力学的エネルギー (6)(ア)水溶液とイオン (イ)化学変化と電池 (7)(ア)エネルギーと物質 (イ)自然環境の保全と科学技術の利用

<p>[第2分野]</p> <p>(1)ア 生物の観察と分類の仕方 (イ) 生物の体の共通点と相違点 (2)ア 身近な地形や地層, 岩石の観察 (イ) 地層の重なりと過去の様子 (ウ) 火山と地震 (エ) 自然の恵みと火山災害・地震災害 (3)ア 生物と細胞 (イ) 植物の体のつくりと働き (イ) 動物の体のつくりと働き (4)ア 気象観測 (イ) 天気の変化 (ウ) 日本の気象 (エ) 自然の恵みと気象災害 (5)ア 生物の成長と殖え方 (イ) 遺伝子の規則性と遺伝子 (ウ) 生物の種類の多様性と進化 (6)ア 天体の動きと地球の自転・公転 (イ) 太陽系と恒星 (7)ア 生物と環境 (イ) 自然環境の保全と科学技術の利用</p>

◆評価の視点・方法

	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
視点	<p><u>知識及び技能の習得状況</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習の過程を通じた知識及び技能の習得をしているか。 ・既存の知識及び技能と関連付けたり活用したりする中で、他の学習や生活の場面でも活用できる程度に概念等を理解しているか。 	<p>知識及び技能を活用して問題を解決する等(※1)のために必要な思考力、判断力、表現力等を身に付けているか。</p>	<p><u>以下の二つの側面を評価する(※2)</u></p> <p>①知識及び技能を獲得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたりすることに向けた粘り強い取組を行おうとしているか。</p> <p>②①の粘り強い取組を行う中で、自らの学習を調整しようとしているか。</p>
方法	<p><u>以下のバランスに配慮するなどの工夫改善</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・事実的な知識の習得を問う問題と、知識の概念的な理解を問う問題を適切に組み込んだペーパーテスト <p><u>知識や技能を用いる場面の工夫改善</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・文章による説明 ・内容の特質に応じた観察、実験 ・式やグラフで表現する 等 	<p><u>多様な活動を取り入れる</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペーパーテスト ・論述やレポートの作成、発表 ・グループでの話し合いにおける態度 ・作品の制作や表現 ・ポートフォリオや成果物の活用 	<p><u>評価を行う際に考慮する材料の例</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ノートやレポート等における記述の分析 ・授業中の発言 ・教師による行動観察 ・生徒による自己評価や相互評価 <p>*学習の調整が知識及び技能の習得などに結び付いていない場合には、教師が学習の進め方を適切に指導することが求められる。</p>

- ※1 「知識及び技能を活用して問題を解決する」という過程については、大きく次の三つに分類される。
- 物事の中から問題を見だし、その問題を定義し解決の方向性を決定し、解決方法を探して計画を立て、結果を予測しながら実行し、振り返って次の問題発見・解決につなげていく過程
 - 精査した情報を基に自分の考えを形成し、文章や発話によって表現したり、目的や場面、状況等に応じて互いの考えを適切に伝え合い、多様な考えを理解したり、集団としての考えを形成したりしていく過程
 - 思いや考えを基に構想し、意味や価値を創造していく過程
- ⇒ 各教科等において求められる「思考力、判断力、表現力等」を育成していく上では、こうした学習過程の違いに留意することが重要である。
- ※2 観点のみ(挙手の回数など)を取り出してその形式的態度を評価することは適当ではなく、他の観点に関わる生徒の学習状況と照らし合わせながら学習や指導の改善を図ることが重要である。

評価の対象とする学習の調整に関する態度は必ずしも、その学習の調整が「適切に行われているか」を判断するものではなく、それが各教科等における知識及び技能の習得や、思考力、判断力、表現力等の育成に結び付いていない場合には、それらの資質・能力の育成に向けて児童生徒が適切に学習を調整することができるよう、その実態に応じて教師が学習の進め方を適切に指導するなどの対応が求められる。その際、前述したような学習に関する自己調整にかかわるスキルなど、心理学や教育学等における学問的知見を活用することも有効である。

(「児童生徒の学習評価の在り方について(報告)」平成31年1月21日
中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会)

理科

◆評価規準の作成方法の例

〈例〉 第2分野 (6) 地球と宇宙 ← =大項目 (内容のまとめり)

身近な天体の観察, 実験などを通して, 次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 ア 身近な天体とその運動に関する特徴に着目しながら, 次のことを理解するとともに, それらの観察, 実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 天体の動きと地球の自転・公転 ← 中項目 (=単元)

① 日周運動と自転

天体の日周運動の観察を行い, その観察記録を地球の自転と関連付けて理解すること。

② 年周運動と公転

星座の年周運動や太陽の南中高度の変化などの観察を行い, その観察記録を地球の公転や地軸の傾きと関連付けて理解すること。

イ 地球と宇宙について, 天体の観察, 実験などを行い, その結果や資料を分析して解釈し, 天体の運動と見え方についての特徴や規則性を見いだして表現すること。また, 探究の過程を振り返ること。

← 学習指導要領より

評価の観点及びその趣旨 ↓

資質・能力の文末を変えて作成
 (主体的に学習に取り組む態度は、評価の観点の趣旨を用いて作成)

第2分野 観点の趣旨	
知・技	主体的に学習に取り組む態度
思・判・表	生命や地球に関する事物・現象に進んで関わり, 見通しをもったり振り返ったりするなど, 科学的に探究しようとしている。

内容のまとめりごとの評価規準

第2分野 (6) 地球と宇宙

ア	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
	身近な天体とその運動に関する特徴に着目しながら, <u>天体の動きと地球の自転・公転, 太陽系と恒星</u> を理解するとともに, それらの観察, 実験などに関する技能を身に付けている。	地球と宇宙について, 天体の観察, 実験などを行い, その結果や資料を分析して解釈し, 天体の運動と見え方についての特徴や規則性を見いだして表現している。また, 探究の過程を振り返っている。	地球と宇宙に関する事物・現象に進んで関わり, 見通しをもったり振り返ったりするなど, 科学的に探究しようとしている。

中項目ごとの評価規準 第2分野 (6) 地球と宇宙 (ア) 天体の動きと地球の自転・公転

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
身近な天体とその運動に関する特徴に着目しながら, <u>日周運動と自転, 年周運動と公転</u> についての基本的な概念や原理・原則などを理解するとともに, 科学的に探究するために必要な観察, 実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	天体の動きと地球の自転・公転について, 天体の観察, 実験などを行い, その結果や資料を分析して解釈し, <u>天体の動きと地球の自転・公転</u> についての特徴や規則性を見いだして表現しているとともに, 探究の過程を振り返るなど, 科学的に探究している。	天体の動きと地球の自転・公転に関する事物・現象に進んで関わり, 見通しをもったり振り返ったりするなど, 科学的に探究しようとしている。

4-5 「単元の評価規準について」～指導と評価の実際～

中学校理科においては、学習指導要領における「中項目」をそのまま「単元」と置き換えることが可能であるため、学習指導要領及び学習指導要領解説等における「中項目」の記載事項を踏まえて、「単元の目標」を設定し、「評価規準」を作成することができる。

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> 知識面について 技能面について 	<ul style="list-style-type: none"> 観察、実験前の思考・判断・表現について 観察、実験後の思考・判断・表現について 	<ul style="list-style-type: none"> 粘り強い取組を行おうとする側面及び自らの学習を調整しようとする側面について 理科を学ぶことの意義や有用性の認識という側面について

【第2分野(6)「地球と宇宙」】の評価規準を基に作成した実現状況の例

観点		実 現 状 況	
		おおむね満足できる状況（B規準）	B規準を上回る例
知識・技能	知・技 ①	地球上の特定の場所における時刻や方位を読み取っている。	<ul style="list-style-type: none"> 具体例を挙げて科学的に説明している。 ※科学的…実証性、再現性、客観性 問題によって表現の仕方を変えて、分かりやすく記録している。
	知・技 ②	透明半球に付けた点を結び、太陽の動いた軌跡を表している。 [透明半球]	
	知・技 ③	代表的な星座の見える時期について、理解している。 [記述分析]	
思考・判断・表現	思・判・表 ①	透明半球に、星の一日の動きを表し、その特徴を見いだして表現している。 [透明半球、行動観察]	<ul style="list-style-type: none"> 結果や資料を分析して解釈し、【特徴、規則性、関係性】を見いだして表現している。 探究の過程を振り返っている。 自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して判断している。
	思・判・表 ②	季節ごとの地球への太陽の光の当たり方の変化について実験結果を分析して解釈し、表現している。 [記述分析]	
主体的に学習に取り組む態度	態①	天体の日周運動を地球の自転と関連付けて、モデルを使って推論しようとしている。 [記述分析、行動観察]	<ul style="list-style-type: none"> 自分で解決方法を見直し、調整しながら問題解決しようとしている。
	態②	地軸の傾きと太陽の光の当たり方と、昼と夜の長さの関係性を見いだそうとしている。 [記述分析]	

※ 観点内の丸数字は、例として挙げたものの番号である。順番等に意味はない。

※ B規準を上回っていればA評価、B規準に至っていなければC評価となる。

※ B規準を上回る例として示した、思考・判断・表現は、学習指導要領の主な記載（第3学年）の例である。以下は、その他の学年の例を以下に示す。

- 1年 ・問題を見いだし見通しをもって観察、実験を行い、【規則性、関係性、共通点や相違点、分類するための観点や基準】を見いだして表現している。
- 2年 ・見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、【規則性や関係性】を見いだして表現している。

4-6 個人内評価の扱いについて

観点別学習状況の「感性、思いやりなど」は、理科においては「自然を愛する心情」に該当する。観点別学習状況の評価や評定には示しきれない生徒一人一人のよい点や可能性、進歩については、「個人内評価」として実施される。「自然を愛する心情」の姿を見取る場合、評価結果は総合所見に記載したり、口頭で生徒に告げたりする等、学ぶ意欲につながるようにフィードバックすることが望ましい。

第3 指導と評価の計画及び授業改善

<事例1> 全国学力・学習状況調査との関連を図った事例
 単元名「電流」 内容のまとめり 第2学年第1分野(3)「電流とその利用」

1-1 本単元の指導計画と評価計画の作成と授業改善

本単元の指導計画の作成に当たっては、観察、実験を通して「回路と電流・電圧」「電流・電圧と抵抗」「電気とそのエネルギー」「静電気と電流」について学習を行い、全国学力・学習状況調査（全学調）を活用して習得状況を確認するとともに、日常生活と関連づけて科学的に探究しようとする意欲と態度を養えるよう留意する。評価計画の作成に当たっては、観察、実験を行い、結果から考察し、自ら疑問に対し問題解決していく力を身に付けていけるよう留意する。指導計画の評価結果を基に、進んで観察、実験を行っているか、結果よりなぜそうなったのかを考えているか、学んだ知識を理解してより深めているかなどを中心に振り返り、指導改善を図る。

1-2 本時の学習指導・評価と授業改善

本時の評価に当たっては、実験を通して電熱線の発熱量と電力との関係について調べ、電力が大きいほど、発熱量が大きくなることを理解しているかを評価する。また、電熱線からの発熱を水の温度上昇と関連付けて調べ、結果をわかりやすくまとめているか、電力の大きさの違いや電流を流す時間によって発生する熱量に違いがあることを見いだしているかなどを発言や記述から評価する。本時の評価結果を基に、実験の基本操作ができていないか、適切な結果を得られているか、その結果を分析して解釈し、規則性や関係性を見いだして表現できているか等を分析し、次時への授業改善を図る。全学調の問題を活用し、電力について理解しているかをペーパーテスト等で確認し、支援が必要な生徒へ適切な指導が行えるようにする。

1-3 学習指導と評価の例

1 単元名 「電流」 〈第2学年〉

2 単元について (略)

3 単元の目標

この単元では、回路の作成や電流計、電圧計、電源装置の操作技能を身に付けさせ、電流に関する実験を行い、その結果を分析して解釈し、回路の電流や電圧の規則性を見だし理解させる。また、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、静電気と電流は関係があることなどを観察、実験を通して理解させる。

(解P41) 下から12行目の文を引用している。

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
電流に関する事物・現象を日常生活や社会と関連付けながら、回路と電流・電圧、電流・電圧と抵抗、電気とそのエネルギー、静電気と電流についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	電流に関する現象について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、電流と電圧、電流の働き、静電気の規則性や関係性を見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	電流に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 指導と評価の計画（全生徒記録：全生徒の学習状況の記録をとり、総括につなげるもの）

全国学力・学習状況調査の問題（平成30年度実施）を部分的に活用し、既習内容の定着に向けて支援する生徒の把握に努める。

- ・ 6(1)の問題から、電流計と電圧計の使い方や電気用図記号の定着を確認する。
- ・ 6(2)の問題から、電圧、電流、抵抗の関係の定着を確認する。
- ・ 6(3)の問題から、実生活と結び付けて、電力と熱量及び電力量の学習につなげることができる。

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> 電気の利用について考える。 もしも電気がなかったら、毎日の生活がどのようになるか話し合う。 	態	○	<ul style="list-style-type: none"> 電流の利用について考え、話し合うことができる。 (行動観察)
P84 指導計画作成の留意事項(2)				
2	<ul style="list-style-type: none"> 豆電球や乾電池や導線を使って回路をつくり、回路図や電気用図記号について学ぶ。 	知		<ul style="list-style-type: none"> 電気用図記号を使って、回路図をかいている。
P84 指導計画作成の留意事項(6)				
3	<ul style="list-style-type: none"> 回路に流れる電流について考える。 電流計の使い方、単位Aを知る。 ※全学調を活用	知		<ul style="list-style-type: none"> 電流計の使い方や目盛りの読み方を理解し、測定している。
電流計の使い方、読み方の基本操作を身に付けている。また、電気用図記号を使って回路図を正しくかくことができる。 支援が必要な生徒へは、パフォーマンステストや個別指導、生徒同士での教え合いなどの工夫を行う。				
12	<ul style="list-style-type: none"> 電力について知る。 電流、電圧が増すと、電流のはたらきが大きくなることを理解する。 身近な電化製品の電力を調べる。 	態	○	<ul style="list-style-type: none"> 身近な電化製品の電力を調べ、電気エネルギーが使われることを知る。 (行動観察・記述分析)
身近な電化製品の電力について興味をもち調べることができる。				
13	<ul style="list-style-type: none"> 電力の大きさの違いにより熱や光の量や強さに違いがあることを理解する。 ※全学調を活用	知	○	<ul style="list-style-type: none"> 電熱線からの発熱を水の温度上昇と関連付けて調べ、結果をわかりやすくまとめている。(行動観察・記述分析)
14	<ul style="list-style-type: none"> 熱量や電力量の単位やその計算式について説明を聞き、理解する。 消費電力を調べ節電につなげる。 	態	○	<ul style="list-style-type: none"> 熱量や電力量について知り、計算で求めようとしている。(記述分析)
身の回りの電化製品の消費電力を調べ、実生活の中で節電することを考える。				
長時間電力を使うことで電力量が増え、電気代が上がることなど実生活に結び付けて考え、具体的に明記する。				
※全学調を活用				

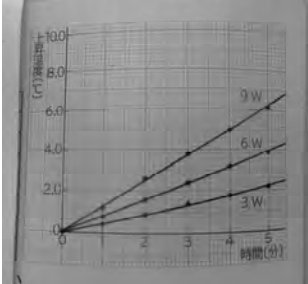
6 本時の学習指導 (本時 13/14時)

(1) 目標

〈知識及び技能〉電熱線からの発熱を水の温度上昇と関連付けて調べ、結果をグラフなどにわかりやすくまとめることができる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけ (○) と 予想される生徒の反応 (・)	指導上の留意点 (・) 評価規準 (◇)
1 前時まで学習してきた内容から話し合い、考える。	<ul style="list-style-type: none"> ○電力が電流と電圧の積であることを確認する。 ○発熱量を決めるものに疑問をもたせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電気ストーブを使い、電熱線と発熱量に触れる。
2 本時の課題を知る。	【課題】 電熱線の発熱量は、何によって決まるのだろうか。	
3 実験の説明を聞く。	<ul style="list-style-type: none"> ○実験方法と注意点を説明する。 ・回路図をかく。 	P84 指導計画作成の留意事項(1) 平成30年度全学調(1)の問題を活用して、電気用図記号を確認する等の生徒への支援を行うことも考えられる。

4 実験を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ○電熱線に電圧 6 V をかけ、1 分ごとに水の上昇温度を調べさせる。 ○他の電熱線についても測定を行わせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実験時間の提示をする。(タイマー) <p>P84 指導計画作成の留意事項(1)</p>
5 実験の結果をまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> ○時間と温度上昇のグラフをかかせる。 ○電力の計算を行い、実際のものとは相違ないか確認させる。  <p>平成30年度全学調6(3)の問題を活用して、電力の計算方法を確認する等の生徒への支援を行うことも考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◇〈知・技〉電熱線からの発熱を水の温度上昇と関連付けて調べ、結果をわかりやすくまとめている。(全生徒記録・記述) ・安全に実験を進め、測定結果をグラフに表すことができるようアドバイスをする。 <p>P84 指導計画作成の留意事項(2)</p>
6 各自で結果を考察し、班で話合う。	<ul style="list-style-type: none"> ○各自の考察を発表させる。 ・時間と水温上昇は比例する。 ・電熱線で消費された電力が大きいほど、水温上昇が大きく、発熱量が大きい。 ・電力と水温上昇(発熱量)は比例するのではないか。 ○発熱量を決めるものが何であることを発表させる。 	
7 本時のまとめをする。	<p>一定の電圧のもとでは、電熱線の電力の値が大きいほど、また電流を流す時間が長いほど発熱量は大きくなる。</p>	
8 振り返りをする。	<ul style="list-style-type: none"> ○実生活で使っている電球やLEDは明るくなるほど、電力はどうなるか。 ・本時の学習から学んだことをまとめる。 ○次回の予告をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・豆電球1つに乾電池1つをつないだ時の明るさと、乾電池2つを直列につないだ時の明るさの比較をする。

(3) 板書計画 (略)

1-4 学習評価について

本時の学習評価については、電熱線からの発熱を水の温度上昇と関連付けて、結果を表にまとめグラフに表すことができたかを評価する。

【B評価の例】

実験結果を電力の違う電熱線ごとに表にまとめ、目盛りの10分の1まで数値を読み取って記入しており、グラフには、目盛りに合うように測定値を●や×で記入し、直線のグラフと判断して(全ての点を通る必要がない)電熱線ごとに表されていれば、知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況(B)と判断できる。

【C評価になりそうな生徒に対する指導の手立て】

グラフの横軸を変化させた量、縦軸を変化した量とすること、すべての測定値がかけるように目もりの大きさを決めること、測定値の点をはっきりと正確にかくこと、測定値の点の並び方から、直線か曲線かを判断してグラフの線にかくこと、グラフの線は測定値の点を必ずしも通る必要がないこと等を確認し、生徒が結果をグラフに表すことができるように支援する。

<事例2> 見方・考え方を働かせて「思考力、判断力、表現力等」を高めていく事例
単元名「状態変化」 内容のまとめり 第1学年第1分野(1)「身の回りの物質」

2-1 本単元の指導計画と評価計画の作成及び授業改善

本単元の指導計画の作成に当たっては、各教科の学習や社会的な諸問題に関する内容を踏まえ、教科等横断的な視点を入れながら調べられるように留意する。評価計画の作成に当たっては、物質の状態が変化する様子について、生徒自身が観察、実験を通して基礎的な技能を習得しながら理解しているか、既習内容に基づいて他者と関わりながら主体的に問題解決をしようとしているかを評価するように留意する。授業毎に指導計画の評価結果を基に授業の振り返りを行うとともに、次時の指導の改善を図る。

2-2 本時の学習指導・評価と授業改善

本時の評価に当たっては、前時まで身に付けた知識を活用し、エタノールの状態変化について粒子の運動の様子に着目する見方と、課題を解決する方法を推論する考え方を働かせる学習指導をとおして、それらが身に付いているのかを評価する。また、本時の評価結果を基に、既習事項に基づいた予想と実験方法の立案ができるように授業の改善を図る。

2-3 学習指導と評価の例

1	単元名 「状態変化」 〈第1学年〉			
2	単元について (略)			(解 P38) 下から1行目の文を引用している。
3	単元の目標 この単元では、物質の状態が変化する様子について、見通しをもって観察、実験を行い、物質の状態変化における規則性を見いだし、粒子のモデルと関連付ける活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けさせるとともに、解決の方法を構想する力や科学的に探究しようとする態度を養う。			
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
	身の回りの物質の性質や変化に着目しながら、状態変化と熱、物質の融点と沸点についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作と記録などの基本的な技能を身に付けている。	状態変化について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験を行い、物質の性質や状態変化における規則性を見いだし表現しているなど、科学的に探究している。		状態変化に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。
5	指導と評価の計画 (全生徒記録：全生徒の学習状況の記録をとり、総括につなげるもの)			
時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<p>P84 指導計画作成の留意事項(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> 天然ガスの運搬方法等を例にして、水以外の物質も状態変化することを理解する。 	知		<p>授業後に実生活に関連する液化ガスの例等を家庭学習でさらに調べさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水のように姿を変える現象から、物質は温度によって状態変化することを理解している。
2	<ul style="list-style-type: none"> 液体にしたろうを固体にする実験を行い、得られた結果から状態変化と体積・質量の関係を見いだす。 	思	○	<ul style="list-style-type: none"> 物質の状態変化と体積・質量の変化について仮説を立て、得られた結果から状態変化と体積・質量の関係を考察し、より妥当な考えを見いだし表現している。(記述分析)
3	<ul style="list-style-type: none"> 粒子のモデルと関連付けて、状態変化の様子と体積と質量の関係を表現する。 	思	○	<ul style="list-style-type: none"> 物質の状態が変化する様子について、状態による粒子のモデルの変化から体積と質量の関係を表現し、説明している。(記述分析)

理科

4	・エタノールを沸騰させる実験を行い、温度変化を記録してグラフ化するとともに、沸騰する温度と沸騰中の様子を記録する。	知	○	・エタノールの状態変化と温度との関係のデータからグラフを作成し、水と沸点が異なることを理解している。 (記述分析)
5	・資料から、物質によって決まっている沸点と融点を境にして、状態が変化することを理解する。	知		・温度変化のグラフと状態変化の関係を関連付け、沸点と融点を境にして状態が変化することを理解している。
6	・エタノールを分離する課題について既習事項を基に仮説を立て、それに基づいた実験を計画し記録し、課題解決する。	思	○	・予想や仮説に基づいて、課題の解決の方法を見いだしている。 (記述分析)
7	・前時のまとめを行い、蒸留について理解し、実生活の例を見いだせる。	態	○	・蒸留が社会で利用されていることに興味をもち、進んで理解しようとしている。 (記述分析)

6 本時の学習指導 (本時 6 / 7 時)

P84 指導計画作成の留意事項(7)

(1) 目標

〈思考力、判断力、表現力等〉エタノールを分離する課題について、既習内容を基に、解決の方法を見いだすことができる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけ(○)と予想される生徒の反応(・)	指導上の留意点(・) 評価規準(◇)
1 バイオエタノールについて知る。	○発酵させた作物から取り出せるバイオエタノールが、地球上の二酸化炭素を増やさない燃料として注目されていることを説明する。	・家庭科での既習事項と発酵を結びつける。
2 本時の課題を知る。	【課題】発酵させた作物からエタノールを取り出すにはどうすればよいのだろうか。	
3 実験方法を考え、発表する。	○エタノールを取り出す方法とその根拠、取り出した物質がエタノールかどうかを検証する方法を考えさせる。 ○考えたことを発表させる。 ・加熱して80℃ぐらいで発生した気体を冷やせばいい。 ・においをかぎ、火をつけてみればエタノールかどうかを確かめられる。	◇〈思・判・表〉エタノールを分離する課題について、既習内容を基に、解決の方法を見いだしている。(全生徒記録・記述)
4 実験を行う。	○各グループで考えた方法で実験させる。 ・エタノールのおいがして、火をつけたら燃えた。	・試料にはみりんや赤ワインなどを用意する。

働かせる理科の見方
・考え方
エタノールの状態変化を粒子の運動の様子と関係付けて、課題解決の方法を推論する。

単元の評価規準で「見通しをもって観察、実験を行い、物質の性質や状態変化における規則性を見いだして」となっている記載事項を、「既習内容を基に解決の方法を見いだす」という本時の目標に捉え直して評価するようにした。

<p>5 各班の結果を共有し、考察する。</p> <p>6 本時のまとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 80℃ぐらいで沸騰し始めて、1本目の試験管がエタノールの性質が最も確認できた。 <p style="text-align: center;">P84 指導計画作成の留意事項(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○各班の結果を並べて提示し、実験結果を共有し考察をさせる。 ・ エタノールの沸点近くで沸騰した気体を冷やすと、エタノールを取り出せる。 ・ 100℃近くまで加熱すると、エタノールが取り出せなくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実験の過程や得られた結果を適切に記録しているかを見取る。
<p>エタノールの沸点近くで発生した気体を冷やすと、エタノールを取り出せる。</p>		
<p>7 振り返りをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>学習内容が日常や社会で活用していることに気付くきっかけとする。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ○今日の授業の振り返りをワークシートに記入させる。 ・ 他の液体でもエタノールを取り出せるのかやってみてみたい。 ・ 他の混合物から液体を取り出している例を調べたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人での振り返りを行い、次時につなげる。

各班の実験方法と結果と考察をまとめたもの

(3) 板書計画

課題 発酵させた作物からエタノールを取り出すにはどうすればよいのだろうか。

バイオエタノールを紹介した図

取り出す方法 ・ 気体を冷やす ・ 80℃ぐらいの気体を使う

検証方法 ・ 火をつけてみる ・ 手につけてみる ・ においをかぐ

まとめ エタノールの沸点あたりで発生した気体を冷やせば、エタノールを取り出すことができる。

2-4 学習評価について

本時の学習評価については、エタノールを分離する課題に対し、既習内容を基に解決の方法を構想し、混合物から液体を分離する操作を見いだすことに重点を置いている。ここでは、個人のワークシートの記述を分析することにより、思考・判断・表現の評価を行う。

【B評価の例】

根拠を示し分離する方法を記述できているので、思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

< B評価の記述例 > エタノールの方が水より沸点が低いので、加熱して発生した気体を冷やせば先にエタノールを取り出せるだろう。エタノールを取り出せたかどうかは、火をつけて確かめる。

【A評価の例】

エタノールの沸点に関係付けた具体的な根拠を示し、分離する方法を記述し、検証方法も複数提示していれば、「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

【C評価の例】

根拠を示して方法を記述していない、検証方法に関する記述がないなどの場合は、「努力を要する」状況（C）と判断できる。

【C評価になりそうな生徒に対する指導の手立て】

エタノールの沸点や、物質は沸点を境にして状態変化することについて確認し、エタノールの状態変化を粒子のモデルに関係付けられるように指導して、生徒が混合物からエタノールを取り出す方法を考えられるように支援する。

＜事例3＞ 見方・考え方を働かせて「知識及び技能」を高めていく事例

単元名「生物の種類の多様性と進化」 内容のまとめり 第3学年第2分野(5)「生命の連続性」

3-1 本単元の指導計画と評価計画の作成と授業改善

本単元の指導計画の作成に当たっては、身近な生物の観察、実験を通して生命の連続性や遺伝の規則性、共通点や相違点に着目できるようにするとともに、道徳教育の全体計画との関連に配慮し、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度の育成に資することにも留意する。指導の内容や評価計画の作成に当たっては、観察、実験の時間を確保するとともに、比較したり、関係付けたりするなど科学的に探究し、見通しをもって解決する力を養うことに留意する。授業毎に指導計画の評価結果を基に、授業の振り返りを行うとともに次時の指導、改善を図る。

3-2 本時の学習指導・評価と授業改善

本時の評価に当たっては、現存の生物や化石の比較などを通して、進化とは長い年月をかけて生息環境に都合の良い特徴に変化することであると理解し、脊椎動物の分類で段階的に共通性が見られることを理解しているかを評価する。本時の評価結果を基に、陸上生活をする生物は水中生活をするものから進化することや、進化は生命の歴史の長さが関係していることを認識させることができたかを分析し、より生命を尊重する態度を育てられるように、授業の改善を図る。

3-3 学習指導と評価の例

1 単元名 「生物の種類の多様性と進化」 〈第3学年〉

2 単元について (略)

(解P102) 下から5行目の文を引用している。

3 単元の目標

この単元では、現存の生物や化石の比較などを通して、現存の多様な生物は過去の生物が長い時間の経過の中で変化して生じてきたものであることを体のつくりと関連付けて理解させるとともに、生物の間のつながりを時間的に見ることを通して進化の概念を身に付けさせる。

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
生物の種類の多様性と進化に関する事物・現象の特徴に着目しながら、生物の種類の多様性と進化についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	生物の種類の多様性と進化について、観察、実験などを行い、その結果や資料を分析して解釈し、生物の種類の多様性と進化についての特徴や規則性を見い出して表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。	生物の種類の多様性と進化に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 指導と評価の計画 (全生徒記録：全生徒の学習状況の記録をとり、総括につなげるもの)

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・脊椎動物の共通点と相違点をあげ分類する。地質年代資料や化石について考察を行い、現存の生物は、過去の生物が変化したことについて考察する。	知		・脊椎動物の共通点など特徴を理解している。
				第1学年までの学習と関連させられるように、単元の導入を工夫する。
2	・ユーステノプテロンやハイギョなど具体例をあげて、水中から陸上生活へと適したからだに進化したことを説明し、哺乳類の前肢は現在の生息環境に都合の良い特徴に変化していることに気付かせる。	知		・生物は水中生活から陸上生活へと進化したことを理解し、相同器官について説明できる。
3	・始祖鳥のように爬虫類と鳥類の両方の特徴をもつ生物も存在したことを捉える。	知	○	・始祖鳥が爬虫類と鳥類の特徴をもつ生物であるこ

			とを理解している。 (行動観察・記述分析)
4	・植物も水中から陸上へと生活場所を広げていったことや、フィンチやゾウガメなど固有種も長い年月をかけて多様な進化をしていることに気付かせる。	思	・植物や固有種についても環境に適した性質やからだに進化したことを表現している。
5	・ダーウィンの進化論や現存するシーラカンスやメタセコイア、ペンギンやヒトの視覚についても話し合う。	態	・生命の歴史の長さを認識させ、生命を尊重しようとしている。



P84 指導計画作成の留意事項(5)

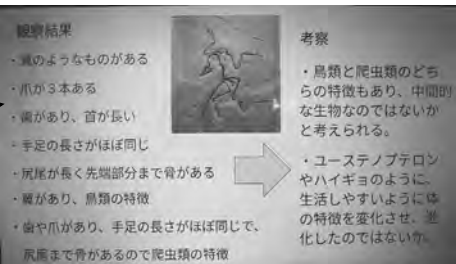

6 本時の学習指導 (本時 3 / 5 時)

(1) 目標

<知識及び技能> 生物の種類の多様性と進化について理解することができる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけ(○)と予想される生徒の反応(・)	指導上の留意点(・) 評価規準 (◇)
1 脊椎動物の5種類の特徴を確認する。 働かせる理科の見方・考え方 複数の分類の生物の体のつくりや共通性の視点を働かせるようにする。	○脊椎動物を分類する方法やそれぞれの特徴について確認させる。 ・生活場所の違いや呼吸方法、子の生まれ方や、体温などの特徴で分類する。	・既習事項を確認する。
2 本時の課題を知る。	【課題】 始祖鳥は、なぜ進化の証拠としてあげられるのだろうか。	
3 見通しをもつ。	○初めに、始祖鳥の写真を学習者用PCで拡大して観察する。また、化石のレプリカを使い、表面に触れながら特徴を捉えさせる。 ○課題解決の考えをワークシートに記入させる。 	・十分な時間を確保し、生徒が自分の考えを整理できるようにする。 
4 グループで話合う。 働かせる理科の見方・考え方 根拠のある予想や仮説の考えを共有し、科学的に探究する学習活動にする。	○自分の考えを示しながら他の生徒に説明させる。 ・鳥のような翼があるから鳥類に分類できる。 ・鋭い爪や歯があり、首が長い特徴なので、爬虫類に分類できる。	◇ <知・技> 生物の種類の多様性と進化について理解している。 (行動観察・記述分析) ・ワニやキジの骨格の特徴と比べてみる。

<p>5 各グループで考察をして、発表する。</p> <p>各班の発表内容を個人の学習者用PCを使用して共有する。</p>	<p>○各グループで考察した意見を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どちらの特徴も持ち合わせているから中間的な生物である。 ・相同器官のように生息環境に合わせて鳥類と爬虫類の特徴をもつように進化した。 	<p>始祖鳥の特徴を挙げながら発表する。</p> 
<p>6 本時のまとめをする。</p>	<p>始祖鳥は爬虫類と鳥類の両方の特徴をもつ中間的な生物であるため、生物が進化した証拠となる。</p>	
<p>7 振り返りをする。</p>	<p>○脊椎動物が水中から陸上生活へと進化したことと、始祖鳥のような中間的な生物も長い年月をかけ、生活場所に適したからだのつくりに進化したことを捉えさせる。また、化石が発見された当時の環境や地形に合わせて進化してきたことも捉えさせる。</p> <p>○今日の授業の振り返りを書かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・始祖鳥以外にも中間的な生物がいるのか調べ、より詳しく知りたい。 ・コケ植物からシダ植物への進化、裸子植物の精子など環境に合わせて進化してきたことと同じであることがわかった。 	
<p>(3) 板書計画 (略)</p>		

※始祖鳥の研究は現在も進められ、科学技術の発展によりさまざまなことが解明されてきている。今後も最新の研究結果を注視していく必要がある。

3-4 学習評価について

本時の学習評価については、単元を通して身につけた知識及び技能を使い、始祖鳥のような中間的な生物の進化について考察する際に、脊椎動物のさまざまなグループの共通性や多様性について特徴例を挙げ、説明できるかどうか、また、観察をとおして、長い時間をかけて生物は変化し多様な生物の種類が生じてきたことを理解しているかどうかを、行動観察や記述分析により評価する。

【B評価の例】

爬虫類と鳥類の両方の特徴を記述できているので、知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

＜B評価の記述例＞翼やくちばしがあることから鳥類の特徴がある。爪が3本あり、首が長い。手足の長さがほぼ同じなのでワニの特徴に似ていて爬虫類の特徴も持っている。どこかのグループから進化したと考えられる。

【C評価になりそうな生徒に対する指導の手立て】

脊椎動物は魚類をはじめとする各グループに分けられ、生活場所や呼吸の仕方、子の産まれ方などで分けられ、段階的に共通性が見られることを確認する。化石のレプリカや写真を使い、どのような特徴があるかを見いださせた上で、脊椎動物の各グループの特徴との共通点を見いださせる。また、示準化石の学習内容も踏まえながら生物は水中生活から陸上生活へと進化したことにも気付かせ、生命の歴史の長さを認識させながら知識・技能を身に付けることができるように個別の支援をしていく。

**＜事例4＞ 防災研究機関との連携を図った事例 単元名「自然の恵みと火山災害・地震災害」
内容のまとめり 第1学年第2分野(2)「大地の成り立ちと変化」**

4-1 本単元の指導計画と評価計画の作成と授業改善

本単元の指導計画の作成に当たっては、自然がもたらす恵み及び火山災害と地震災害について調べ、これらを火山活動や地震発生の仕組みと関連付けて理解できるようにする。また、社会の学習や日常生活との関連として、資料などを基に地域の火山活動や地震による災害について調べ、火山活動や地震発生の仕組みと関連付けて理解させるように留意する。評価計画の作成に当たっては、自然の恵みと火山災害・地震災害に関する事物・災害に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりしているか適宜把握するように留意する。また、自然の恵みや火山災害・地震災害を調べる場合は、防災センターなどの防災研究機関や気象庁などからの情報を活用できるようにする。授業毎に指導計画の評価結果を基に、授業の振り返りを行うとともに次時への指導、改善を図る。

4-2 本時の学習指導・評価と授業改善

本時の評価に当たっては、本時の課題にそって発表資料の工夫を考える活動を通して、課題解決への見通しをもったり、他者との意見交換を通して自分の考えを深めたりしているかを評価する。本時の評価結果を基に、自然の恵みと火山災害・地震災害に関する事物・災害に進んで関わり、見通しをもったり、振り返ったり、深めたりするなど、科学的に探究しようとする態度が育つように、授業改善を図る。

4-3 学習指導と評価の例

- 1 単元名 「自然の恵みと火山災害・地震災害」 〈第1学年〉
- 2 単元について (略)
- 3 単元の目標

(解P85) 上から8行目の文を引用している。

この単元では、自然がもたらす恵みと火山災害と地震災害について調べ、これらを火山活動や地震発生の仕組みと関連付けて理解させる。また、自然の恵みと火山災害・地震災害に関する事物・災害に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究する態度を身に付けさせる。

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
大地の成り立ちと変化を地表に見られる様々な事物・災害と関連付けながら、自然の恵みと火山災害・地震災害についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	自然の恵みと火山災害・地震災害について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、火山活動や地震発生の仕組みとの関係性などを見い出して表現しているなど、科学的に探究している。	自然の恵みと火山災害・地震災害に関する事物・災害に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 指導と評価の計画 (全生徒記録：全生徒の学習状況の記録をとり、総括につなげるもの)

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・過去の新聞やニュースで火山や地震の記事をさがし、学んだ用語がどのように使われているかを調べる。	知		・学んだ用語がどのように使われているかを調べ、まとめている。
2	・火山や地震によっておこる災害には、どのようなものがあるか、防災センター等の資料をもとに考える。	思	○	・火山や地震によっておこる災害を地震の資料をもとに考えている。 (行動観察・記述分析)
3	・課題解決(発表資料作成)への見通しを立てる。	態	○	・課題にそって発表資料の工夫を考え、課題解決への見通しを立てたり、振り返ったりしている。 (記述分析)

4 ・	発表資料を作成する。	知	○	・「作成のポイント」をもとに、発表資料を作成している。 (記述分析)
6	・作成した資料について、クラスで発表をする。 P84 指導計画作成の留意事項(2)	態	○	・他人の発表を聞いて、自分の作成した資料を振り返り、より質の高い学びにしていく。 (行動観察・記述分析)

6 本時の学習指導 (本時 3 / 6 時)

(1) 目標

〈学びに向かう力、人間性等〉地震やその対策について発表資料を作成するために、発表までの見通しを持って工夫点を考えたり、他者との意見交換を通して自分の考えを振り返ったりしている。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけ(○)と 予想される生徒の反応 (・)	指導上の留意点 (・) 評価規準 (◇)
1 今までの学習内容を振り返る。	○今まで学習した地震の内容を振り返らせる。	・今までの学習を振り返るようにする。
2 本時の課題を知る。	地域防災センターから講師を招き、課題の提示やその後のアドバイス等をお願いすることも考えられる。(博学連携)	
<p>【課題】 あなたは地域の合同防災訓練で、地域の方や小学生に地震やその対策について説明をする講師になりました。講師として地域の方や小学生にわかりやすく、役に立つような発表資料を工夫して作成しよう。</p>		
3 課題への見通しをもつ。	○「わかりやすく、役に立つ」発表資料を作るためには、どういった工夫が必要か考えさせる。 工夫を考えたときの視点 ①どんな内容で ②どんな方法で ③説明する順序は	P84 指導計画作成の留意事項(4) ・工夫を考えたときの視点を生徒に問いかけながら考えさせる。
4 工夫を考える。 (ワークシートの記入)	①どんな内容で ・地震の起こり方や震度など学習したことを入れよう。 ・防災訓練だから、防災の内容を入れよう。 ②どんな方法で ・スライドで資料を作ろう。 ・模型やモデルを作って説明しよう。 ③説明する順序は ・地震発生の仕組み→災害→防災対策の順に説明しよう。 など	・生徒の主体性を生かすため、発表資料の形式は指定しない。 例 手書き・スライド・モデルなどの具体物などが予想される。
5 考えた工夫を班で発表し合う。	○班で自分の考えを発表させる。	

6 本時の活動を振り返る。	○これまでの活動の振り返りをさせる。	◇〈態〉地震やその対策について発表資料を作成するために、発表までの見通しを持って工夫点を考えたり、他者との意見交換を通して自分の考えを振り返ったり、深めたりしている。(ワークシート記述分析)
---------------	--------------------	---

P84 指導計画作成の留意事項(4)

(3) 板書計画 (略)

4-4 学習評価について

本時の学習活動では、課題にそって発表資料の工夫を考える活動を通して、課題解決への見通しをもち、他者との意見交換を通して自分の考えを振り返ることができるようにする。学習評価については、ワークシートの振り返りの記述を基に、「主体的に学習に取り組む態度」を評価する。

ワークシートの一部

本時の課題

あなたは地域の合同防災訓練で、地域の方や小学生に地震やその対策について説明をする講師になりました。講師として、地域の方や小学生にわかりやすく、役に立つような発表資料を工夫して作成しよう。

課題解決への見通しを立てよう。

工夫を考えたときの視点 ①どんな内容で ②どんな方法で ③説明する順序は

まず、自分の考えをまとめよう。次に班で話し合ってみよう。そのとき、他の人の考えを聞いて気付いたことや深まったことを赤字で加えていこう。

振り返ろう (①～③は振り返る視点)

- ①はじめにどんな見通しをもったか
- ②友達のどんな点が参考になったか
- ③さらにどんな工夫ができるか

【B評価の例】

「②友達のどんな点が参考になったか」、「③さらにどんな工夫ができるか」について記述しており、課題への見通しを立てながら、自分の考えを振り返ることができているので、主体的に学習に取り組む態度の観点で「おおむね満足できる」状況 (B) と判断できる。

< B評価の記述例 > 発表資料の工夫点を考えるとき、はじめは何を書けばよいか分からなかったけど、友達の発表を聞いて、もっと小学生に分かりやすくなるように地震の仕組みを図で描こうと思った。他の内容についても分かりやすくなるよう、内容を工夫していきたい。

【A評価の例】

「①はじめにどんな見通しをもったか」「②友達のどんな点が参考になったか」、「③さらにどんな工夫ができるか」について記述している。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「十分満足できる」状況 (A) と判断できる。

< A評価の記述例 > 私は、資料の中に「この地域の地震の揺れやすさ」を入れて発表しようと思った。けれど、「アンケートをとって実態把握をする」という友達の考えを聞いて、「地域の人は何を知りたいのか」を把握してから内容を決めることが大切だと思った。私も家族にどんな内容があったらよい資料になるかさらに聞いてみようと思った。

【C評価になりそうな生徒に対する指導の手立て】

工夫を考えたときの視点や振り返る視点を確認したり、他者の考えを参考にしたりなど適宜声掛けを行うことにより支援する。

＜事例5＞ ICT機器を活用した事例

単元名「水溶液とイオン」 内容のまとめり 第3学年第1分野(6)「化学変化とイオン」

5-1 本単元の指導計画と評価計画の作成と授業改善

本単元の指導計画の作成に当たっては、化学変化について見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、ICT機器を活用しながら主体的に学習に取り組む態度を身に付けさせるよう留意する。評価計画の作成に当たっては、化学変化とイオンに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしているか適宜把握するよう留意する。授業毎に指導計画の評価結果を基に授業の振り返りを行うとともに次時への指導、改善を図る。

5-2 本時の学習指導・評価と授業改善

本時の評価に当たっては、酸とアルカリの性質を調べる実験を行い、酸とアルカリのそれぞれの特性が水素イオンと水酸化物イオンによることを理解しているかを評価する。本時の評価結果を基に、ICT機器の効果的な活用法により、思考力、判断力、表現力等の育成が深まるように、授業の改善を図る。

5-3 学習指導と評価の例

1 単元名 「水溶液とイオン」 (第3学年)

2 単元について (略)

3 単元の目標

(解 P59) 下から 14 行目の文を引用している。

この単元では、様々な水溶液に適切な電圧をかけ、水溶液の電気伝導性や電極に生成する物質を調べる観察、実験や酸とアルカリの性質を調べる観察、実験及び中和反応の観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、イオンの存在やその生成が原子の成り立ちに関係することを理解させるとともに、酸とアルカリの特性や中和反応をイオンのモデルと関連付けて理解させる。

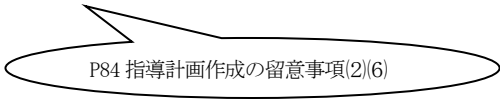
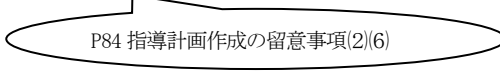
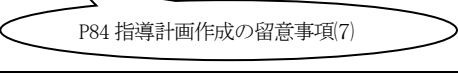
また、観察、実験で得られたデータを比較、関連付けながら分析し、理科の見方や考え方を働かせながら資質・能力の育成を図る。

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
化学変化をイオンのモデルと関連付けながら、原子の成り立ちとイオン、酸・アルカリ、中和と塩についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	水溶液とイオンについて、見通しをもって観察、実験などを行い、イオンと関連付けてその結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現しているとともに、探究の過程を振り返るなど、科学的に探究している。	水溶液とイオンに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 指導と評価の計画 (全生徒記録：全生徒の学習状況の記録をとり、総括につなげるもの)

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1 2	・水溶液に電圧をかけ電流を流す実験を行い、水溶液にしたときに電流が流れる物質と流れない物質があることを見いだす。	態		・水溶液の電気伝導性について、見通しをもって実験に取り組もうとしている。
3 4	・塩化銅水溶液に電流を流し、陽極に塩素が、陰極に銅が生じることを確かめる。 P84 指導計画作成の留意事項②	知	○	・塩化銅の電気分解から、塩化鉄や塩酸を電気分解すると、どのような物質に分かれるのか説明している。(記述分析)
5 6	・原子の構造を理解し、電子の授受によってイオンに変わることを知り、いろいろなイオンをイオン式で表す。	思		・水溶液のようすをイオンモデルで表し、電解質と非電解質の違いについてイオンモデルを用いて説明している。

7	・イオンが水溶液中でどのようになっているかを考察し、電離について理解する。	知		・電解質の電離のようすをイオンの記号を用いて式で書いている。
8 9	・酸とアルカリの性質を調べる実験を行い、酸とアルカリの水溶液について理解する。また、酸とアルカリの意味を理解する。	思	○	・酸とアルカリの性質について見通しをもって実験に取り組み、酸とアルカリの性質を見いだしている。 (記述分析)
10	・酸とアルカリの性質を調べる実験を行う。 	態	○	・酸とアルカリの原因となるイオンが何かを予想し、見通しをもって実験に取り組んでいる。 (記述分析)
11	・酸とアルカリのそれぞれの特性が水素イオンと水酸化物イオンによることを理解する。 	思	○	・酸とアルカリの原因となるイオンが水素イオン、水酸化物イオンであることを説明している。 (行動観察・記述分析)
12 13	・中和反応の実験を行い、酸とアルカリを混ぜると水と塩が生成することを理解する。 	思		・イオンモデルで表現しながら説明できる。様々な中和により、どのような塩ができるか推測している。

6 本時の学習指導 (本時 11/13 時)

(1) 目標

〈思考力、判断力、表現力等〉 実験結果および、調査結果をもとに酸とアルカリの原因となるイオンが水素イオン、水酸化物イオンであることが説明できる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけ (○) と 予想される生徒の反応 (・)	指導上の留意点 (・) 評価規準 (◇)
1 前時の確認をする。	・学習者用PCで撮影した動画と前時のノート等で、実験内容と結果を確認する。	
2 本時の課題を知る。	【課題】 酸とアルカリは、何によって決まるのだろうか。	
3 結果の分析及び考察をする。	<p>・個人で結果を分析し考察を記入する。</p>  <p>○個人の考察をもちより、班内で考察を吟味する。 </p> <p>○酸 (HCl) とアルカリ (NaOH) でリトマス紙の変化を比較するとどうか。</p> <p>・HCl では、青色リトマス紙の陰極側だけが赤色に変化した。だから陽イオンが酸性の原因なのではないか。</p> <p>・NaOH では、赤色リトマス紙の陽極側だけ</p>	<p>動画を繰り返し視聴することで思考が深められるよう工夫した。</p>  <p>・板書で結果を整理する。 </p> <p>・理科の考え方である「比較する」ことにより、課題の解決につなげる。</p>

<p>生徒の思考を促進させるよう発問を工夫した。</p>	<p>が青色に変化した。だから、陰イオンがアルカリ性の原因なのではないか。</p> <p>○同色のリトマス紙でも比較できないか。</p> <p>・陰極側のうち、H^+はリトマス紙が赤色に変化するが、Na^+は変化が見られない。陽極側のうち、OH^-はリトマス紙が青色に変化するが、Cl^-は変化が見られない。</p>	<p>・リトマス紙の色を変える具体的なイオン名についても気付かせる。</p> <p>・繰り返し映像を確認しながら班内で吟味させ、根拠を見いださせる。</p>
<p>4 思考を深める活動をする。</p>	<p>○他の酸性とアルカリ性の水溶液でも同じことが言えるだろうか。</p> <p>○学習者用PCで様々な酸・アルカリを検索させ、共通するイオンに気付かせる。</p> <p>・様々な酸・アルカリを検索し、水素イオン (H^+) と水酸化物イオン (OH^-) が共通して存在することを見いだす。</p>	<p>結果を比較しながら考察を深められているかを評価する。</p>
<p>複数の事例から仮説を一般化させる工夫をした。</p>	<p>○学習者用PCで様々な酸・アルカリを検索させ、共通するイオンに気付かせる。</p> <p>・様々な酸・アルカリを検索し、水素イオン (H^+) と水酸化物イオン (OH^-) が共通して存在することを見いだす。</p>	<p>学習者用PCを用いて情報を検索できるよう工夫した。</p>
<p>P84 指導計画作成の留意事項(6)</p>	<p>○各班で学習者用PCを用いた発表の準備をさせる。</p> <p>・ホワイトボード機能や動画、写真など使ってプレゼン資料を作成する。</p> <p>・実験結果による考察を大型テレビに映し出し発表する。</p>	<p>◇〈思・判・表〉酸、アルカリの原因となるイオンが水素イオン、水酸化物イオンであることを説明している。 (行動観察・記述分析)</p>
<p>5 発表準備をする。</p>	<p>○各班で学習者用PCを用いた発表の準備をさせる。</p> <p>・ホワイトボード機能や動画、写真など使ってプレゼン資料を作成する。</p>	<p>リトマス紙の変化と電極から、根拠をもって考察しているかを評価する。</p>
<p>6 発表する。</p>	<p>・実験結果による考察を大型テレビに映し出し発表する。</p>	<p>生徒の視点を集中させ、授業規律と意識の統一を図る。</p>
<p>7 本時のまとめをする。</p>	<p>酸・アルカリを決めるのは、青色リトマス紙を赤色に変化させた水素イオン H^+ と、赤色リトマス紙を青色に変化させた、水酸化物イオン OH^- である。</p>	
<p>8 振り返りをする。</p>	<p>○自分で記入した考察を振り返り、必要に応じて追加・修正させる。</p> <p>○食塩水は、何性だろうか。</p> <p>・化学式からイオンに着目し、根拠をもって中性であることを導き出す。</p>	<p>P84 指導計画作成の留意事項(7)</p>
<p>既習事項を活用して導き出せるよう発問を工夫した。</p>	<p>○自分で記入した考察を振り返り、必要に応じて追加・修正させる。</p> <p>○食塩水は、何性だろうか。</p> <p>・化学式からイオンに着目し、根拠をもって中性であることを導き出す。</p>	

(3) 板書計画 (略)

5-4 学習評価について

本時の学習評価については、個人のワークシートの記述を分析し、「思考・判断・表現」の評価を行う。

【B評価の例】

課題に正対し、酸・アルカリの要因について実験結果を根拠にして考察しているので、思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況 (B) と判断できる。

【C評価になりそうな生徒に対する指導の手立て】

酸性やアルカリ性の水溶液は、何色のリトマス紙を変化させるのか、各水溶液中のイオンは何か等を確認しながら、生徒が考察できるように支援する。

＜B評価の記述例＞酸性は青色リトマス紙の陰極側が赤色に変化したことから、水素イオン H^+ の有無で決まり、アルカリ性は赤色リトマス紙の陽極側が青色に変化したことから、水酸化物イオン OH^- によって決まる。

5-5 理科の特質に応じたICTの活用場面

本時では、学習者用PCのビデオカメラ機能やホワイトボード機能、情報検索機能等を用いた。内容によっては実験データの処理やグラフの作成、実験での計測、シミュレーション等において効果的に活用できるとともに、自然を調べる活動を支援する有用な道具として位置付けられる。

第4 理科における学習評価の総括例

1 学習評価についての基本的な考え方

- ◆ 生徒の学習状況を的確に捉え、教師が指導の改善を図るとともに、生徒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。
- ◆ 創意工夫の中で学習評価の妥当性や信頼性が高められるよう、組織的かつ計画的な取組を推進するとともに、学年や学校段階を越えて生徒の学習の成果が円滑に接続されるように工夫する。学習評価の妥当性や信頼性を高めるとともに、生徒自身に学習の見通しをもたせるために、学習評価の方針を事前に生徒と共有する場面を必要に応じて設ける。生徒に評価の結果をフィードバックする際にも、どのような方針によって評価したのかを改めて生徒と共有する。

2 単元における観点ごとの評価の総括例（単元ごと～学期末へ）

評価規準、評価方法等を記載した単元ごとの評価簿を作成し、それぞれの評価結果を基に単元ごとの観点別評価を設定する。そして、単元ごとの観点別評価結果を累積し、学期末の観点別評価につなげる。生徒に身に付けさせるべき資質・能力の具体的なイメージをもたせる側面や、自己の学習の改善を図るきっかけとする側面からも、評価結果のフィードバックを図る。

【評価簿（「光と音」第1学年）と学期末での総括の例】

単元名	光と音(全15時間)																				
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						
単元の評価規準	光と音に関する事象・現象を日常生活や社会と関連付けながら、光の反射や屈折、凸レンズの働き、音の性質についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的などの基本的な技能を身に付けている。							光と音について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、光の反射や屈折、凸レンズの働き、音の性質の規則性や関係性を見だしとして表現しているなど、科学的に探究している。							光と音に関する事象・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。						
時数	1	4	⑨	10	12	⑮		2	③	⑤	⑦	8	11	⑭		⑥	⑬				
評価方法	ノート【記述確認】	作業	小テスト【10点】	ノート【記述確認】	ノート【記述確認】	レポート【記述分析】	定期テスト【50点】	問題発見【記述確認】	考察【記述分析】	考察【記述分析】	課題設定【記述分析】	考察【記述確認】	課題設定【記述確認】	考察【記述分析】	定期テスト	単元の評価	ノート【記述分析】	ノート【記述分析】	テスト直し		
生徒A			A	◎		A	B	A	◎	A	B	A			A	B	A	A	A	B	A
生徒B	△		B			B	B	B		B	C	C		△	B	C	C	C	C	B	C
生徒C			△			B	A	B		B	B	A	△→0		B	B	B	A	B	B	B

○丸印のない時間は、生徒全員の学習状況を記録に残すのではなく、特徴的な生徒の状況を確認し、その生徒の学習改善や教師の指導改善に生かす。

○考察の記述に課題があったが、個別に指導したことで改善した。

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				
単元名	① 水溶液	② 状態変化	③ 光と音	④ 力の働き	学期の評価	① 水溶液	② 状態変化	③ 光と音	④ 力の働き	学期の評価	① 水溶液	② 状態変化	③ 光と音	④ 力の働き	学期の評価
生徒A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
生徒B	B	B	B	B	B	C	B	C	C	C	C	B	B	C	B
生徒C	A	A	B	A	A	B	A	B	B	B	B	B	B	A	B

※1 主体的に学習に取り組む態度の評価例として、振り返り票による自己評価等の記述分析や相互評価、定期テスト直しレポートなどが考えられる。定期テスト直しレポートは、テストで間違えた問題やじっくり考え直したい問題を解き直し、解説などを加えさせるといった取組である。粘り強く取り組む姿や自己調整をする姿を見取るなどのねらいがある。

3 評価を総括する際における留意事項（P7参照）

基本的には、知識・技能や思考・判断・表現の観点が十分満足できるものであれば、主体的に学習に取り組む態度における学習の調整も適切に行われていると考えられる。このことから、指導や評価に際して、個人の学習の進め方（学習方略）を損なうことがないように留意すべきである。

この考え方に基づけば、単元の導入の段階では観点別の学習状況にばらつきが生じるとしても、指導と評価の取組を重ねながら授業を展開することにより、単元末や学期末、学年末の結果として算出される3段階の観点別学習状況の評価については、観点ごとに大きな差は生じないものと考えられる。仮に、単元末や学期末、学年末の結果として算出された評価の結果が「知識・技能」、「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」の各観点について、「C C A」や「A A C」といったばらつきのあるものとなった場合には、生徒の実態や教師の授業の在り方などそのばらつきの原因を検討し、必要に応じて、生徒への支援を行い、生徒の学習や教師の指導の改善を図るなど速やかな対応が求められる。その際、評価観点ごとのつながりをよく吟味して評価するという考え方を学校全体で共有しておく必要がある。