

## Ⅱ 授業の計画のポイント

ここでは、授業の計画の基本となる考え方や備えるべき計画、案について述べる。3年間を見通した年間学習指導計画から1時間の授業の計画である学習指導案まで多様な事前の計画が考えられる。いずれにしても、生徒の実態把握に努め、生徒にどのような姿勢や学力を身に付けさせるのかをよく考えて立案したいものである。

### 1 年間学習指導計画の作成

#### (1) 作成の意義

各科目における1年間の学習内容、指導時期、評価規準等をまとめたものを年間学習指導計画と言い、シラバスの基本となるものである（2 シラバスの作成、5 観点別評価について参照）。

- ・各単元における目標、評価規準、評価計画・方法が明確になる。
- ・年間を見通すことによって系統的な指導ができる。
- ・観察、実験の時期が明確になり、計画的に実施することができる。
- ・当該科目を複数の教員で担当する際、進度の目安となる。

科目によっては、数学で指数関数、三角関数、弧度法やベクトル等を既習しているかを事前に確認しておく必要がある。また、生物における観察、実験では実施時期によって教材が限定されたり、入手できなかつたりする場合がある。

#### (2) 作成の手順

年間学習指導計画は各学校によって書式が異なる。作成に当たっては前年度の反省と生徒の実態に合わせて配当時間、評価規準及び評価方法を明らかにするとともに、改善を加える。新規に作成する場合は以下のような手順となる。

- ・年間行事計画（学校行事、考査、長期休業等）を考慮し、使用教科書に合わせ、学習内容と照らし合わせながら、配当時間を決める。
- ・他教科との連携を図ることによって履修の確認、調整を行う。
- ・各単元における目標を立て、学習内容を精選する。
- ・観点別評価を踏まえ、評価規準と評価方法を検討する。
- ・小テスト、観察、実験等の計画を立てる。

#### (3) 作成の留意点

年間学習計画は教科指導の充実を図るだけでなく、今後更に開かれた学校を目指し、学校の説明責任を果たす資料として活用するためにも、以下のことに留意する。

- ・学習指導要領を遵守する。
- ・学習内容と評価規準が明確になるようにする。
- ・教育活動の内容を理解する情報源となるように配慮する。
- ・3年間を見通した計画を立てる。

#### (4) 年間学習指導計画の具体例

年間学習指導計画はインターネット上で多くの学校や教育機関が公開しているので参考にするとよい。ここでは生物基礎の年間学習指導計画を例として記載する。



## 2 シラバスの作成

### (1) 作成の意義

#### ア シラバス (syllabus) とは

シラバスとは「講義実施要綱：講義内容・達成課題・使用テキスト・参考文献・テスト方法などについて記した計画書」である。年間学習指導計画が教える側の資料であるのに対して、シラバスは生徒や保護者を対象にした学習内容の概観をつかむための資料である。

#### イ シラバスの意義

##### (ア) 生徒に対して

- ・履修科目を選択する際の重要な資料である。

自らの興味・関心や進路に応じて、適切に科目を選択させる際の資料とする。

- ・主体的かつ計画的に学んでいくための資料である。

学ぶ意欲や、自分で課題を見付け、自ら学び、主体的に判断し、行動し、問題を解決する資質や能力などの「確かな学力」を育成するための一つの手段と考えられる。

##### (イ) 保護者に対して

- ・学校の教育活動の様子を伝える資料である。

各教科でガイダンス的役割をもち、生徒が何を学び、どのような手段や観点で評価(成績)が出ているのかを公開し、学校の教育活動に対する理解と信頼を得る。

##### (ウ) 教員に対して

- ・授業改善のための資料である。

自らの授業方法や評価規準・評価方法が、学校や生徒の実情に見合ったものであるかを單元ごとに確認することによって、よりよい方法や手段を求めていく手掛かりとなる。

### (2) 作成の手順

おおよそ次の順序に従い、作成する。

#### ア 年間学習指導計画の作成

#### イ シラバスの記載項目の決定

項目としては以下のようなものが考えられる。見やすく、分かりやすい範囲内で、できる限り多くの情報を提供できるようにする。

(ア) 科目の全体像について…履修学年、単位数、目標、使用教材、学習のアドバイス

(イ) 学習進度と内容について…單元やその目標、配当時間、到達目標、関連項目の情報

(ウ) 評価について…評価規準、評価方法、定期考査の範囲、課題や提出物に関する情報

#### ウ シラバスの表記

上記の記載項目について、生徒や保護者主体の表現を使ってまとめる。

### (3) 作成の留意点

- ・生徒や保護者にとっては、科目の全体像を詳しく知る唯一の手段であると考え、少なくとも大單元ごとの内容や目標についてはすべて網羅しておきたい。
- ・生徒の主体的な学習や学ぶ意欲を喚起するため、單元ごとの到達目標や評価規準を示したり、チェック欄を設けたりして、生徒が積極的に利用できるような工夫をすることも考えられる。
- ・学期末、あるいは年度末には、教科会で検討し、毎年更新していくようにする。

#### (4) シラバスの具体例<物理基礎>

科目名 (単位数)	物理基礎 (2)	履修学年	1年	類型 (履修規定)	必修
使用教材等	「物理基礎」〇〇出版, 問題集「わかる物理基礎」〇〇書店				
科目の目標	日常生活や社会との関連を図りながら物体の運動と様々なエネルギーへの関心を高め, 目的意識をもって, 観察, 実験などを行い, 物理的に探究する能力と態度を身に付けるとともに, 物理学の基本的な概念や原理・法則を理解し, 科学的な見方や考え方ができるようにする。				
評価の方法	定期考査, 授業中の態度やレポートなど提出物の内容から総合的に判定する。				

月	単元 (配当時間)	主な学習の内容	評価のポイント
4	第1章 物体の運動 A速さと速度(3) B加速度(3) C落下する物体の運動(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>運動を表す物理量として, 速度, 加速度の意味を考えます。</li> <li>実験で加速度を測定します。</li> <li>様々な落下運動が, 重力による等加速度運動であることを学習します。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物理的な量を表す単位のもつ意味を正しく理解している。</li> <li>実験レポートに, 自分の考えや考察がしっかり書けている。</li> <li>基本的な公式を様々な場面に応用することができる。</li> </ul>
5	第2章 力と運動 A力(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>力とは何を意味する量かを理解し, 物体が受ける力(大きさや向き)やその関係を学習します。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>力の合成や分解ができる。</li> <li>物体が受ける力を正しく求めることができる。</li> <li>力のつり合いの式を立てることができる。</li> </ul>
1学期中間考査 4月以降, これまでの学習した範囲から出題します。			
6	B運動の法則(3) C運動方程式の応用(3)  D圧力と浮力(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>力と加速度の関係を学習します。</li> <li>実際に見られる運動が, 摩擦や空気の抵抗による加速度運動であることを学習します。</li> <li>圧力と浮力の関係について学習します。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>運動の3法則を正しく理解し, 応用することができる。</li> <li>様々な場面で, 摩擦力を正しく考えることができる。</li> <li>圧力の意味を理解できる。</li> <li>密度と浮力の関係を理解できる。</li> </ul>
1学期期末考査 1学期中間考査後, これまでの学習した範囲から出題します。			
7	第3章 仕事とエネルギー A仕事(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>仕事とエネルギーの関係について学習します。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>仕事の意味を理解し, 仕事や仕事率を正しく求めることができる。</li> </ul>
9	B運動エネルギーと位置エネルギー(3) C力学的エネルギーの保存(3) 第1章 熱とエネルギー A熱とは何か(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーとは何を意味する量かを理解し, 力学的エネルギーが保存される場合と変化する場合があることを学習します。</li> <li>エネルギーの1つとして熱について学習します。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギーの意味を正しく理解し, 力学的エネルギーの関係の式を立てることができる。</li> <li>物質の三態を理解し, ブラウン運動を観察するなど熱運動について正しく理解できる。</li> </ul>
10	B熱量(2) C熱の利用(2) D不可逆変化と熱機関(1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱エネルギーを量として求めます。</li> <li>熱と仕事の関係について学びます。</li> <li>熱効率について学びます。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>比熱測定の実験を行い, 実験レポートをまとめることができる。</li> </ul>
2学期中間考査 1学期期末考査後, これまでの学習した範囲から出題します。			
11	第1章 波の性質 A波と媒質の運動(4)  B波の伝わり方(3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>波とは振動が媒質中を伝わる現象であることを理解し, 波が伝わる速さや振動数の関係について学びます。</li> <li>波の合成や反射などの波特有の現象について学びます。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ウェーブマシンやデジタル教材などで観察しながら, 波の性質を理解できる。</li> </ul>
2学期期末考査 2学期中間考査後, これまでの学習した範囲から出題します。			

上記の具体例はあくまで一例である。実施学年や生徒の実態に応じて配当時間等が異なるので, 生徒の実態や単位数によって適切なシラバスの作成をしておくといよい。

### 3 学習指導案の作成

#### (1) 作成の意義

- ア ある1時間の授業について、教師自身が、「だれに」「何を」「いつ」「どのように」指導を行うかを明確にすることにより、授業の効果を高める。
- イ 授業の流れを文書化することにより、1単位時間の流れの全体を把握するとともに、生徒が陥る知識・理解や観察・実験の落とし穴について、それを防ぐ具体的な手だてや指導方法を事前に準備しておくことができる。授業後に課題や反省点があれば、フィードバックして自分の授業を振り返り、授業改善につなげる。

#### (2) 作成の手順

##### ア 「単元の目標」「本時の目標」の設定

学習指導要領、教科書、生徒の実態等を踏まえ、単元目標及び本時の目標を設定する。単元を教える意義・価値を明確にし、生徒にどのレベルまでの学力を身に付けさせたいのかを考える。学習指導案に、単元設定の理由等を「単元観」として記し、「単元観」に基づいてその授業で教えたいことや考えさせたいことなどを明確にする。「～する」「～ができるようになる」というように生徒の立場での具体的な目標を掲げるとよい。

##### イ 指導の過程・方法の明記

本時の目標を達成するための授業構成を具体的に示す。1時間の基本的な構成は「導入」(5～10分)、「展開」(～40分)、「まとめ」(5～10分)と考えるとよい。

生徒の立場での「学習活動」、教師の立場での「指導上の留意点」をまとめる。収集した資料や事前の下見、予備実験を基に、指導目標を達成するのに最適な指導過程、指導方法を検討する。それと同時に、発問や板書計画(発問、指示、説明等)を立てる。

「導入」は、興味の喚起・課題への気付き・授業の方向付け等をねらいとする。前時までの簡単な復習や本時の学習内容について資料(副教材の図やグラフなど)などを参考にしながら展開につなげていくという方法や、授業に関連した内容の新聞記事や科学雑誌の紹介なども利用すると有効である。ただし、あまり時間をかけすぎないように注意する。「展開」では生徒への発問等を入れながら、知的好奇心を高め、主体的に問題解決的な学習に取り組み、客観的に考察したり、合理的に思考したりする場面を設け、授業が徐々に盛り上がるように組み立てる。教師が一方的に教え込む授業スタイルではなく、教えて考えさせる授業スタイルを目指し、理科の目標を常に頭の片すみに置き、工夫された授業展開に心掛ける。「まとめ」では、ポイントを絞り、学習内容の再確認、次時の予告などを行う。

##### ウ 評価の観点・方法の決定

年間学習計画の評価計画を基に、評価の観点、評価の方法を決定する。

###### (ア) 評価の観点

本時の目標に則して「関心・意欲・態度」、「思考・判断・表現」、「観察・実験の技能」、「知識・理解」の4つの観点で評価を行う。常に4つの観点で評価するのではなく、評価計画に示された項目に従い、評価を行う。盛りだくさんにせず、評価する観点を絞る。

###### (イ) 評価の方法

評価の観点とともに評価の方法を明記する。小テスト・提出プリントなどは、授業時間外で評価できる。

#### (3) 作成の留意点

- ア 目の前の生徒を常に意識し、生徒の実態を踏まえた学習指導案を作成する。
- イ 生徒の既習事項やつまずきそうな箇所をしっかりと把握し、発問及び予想される答え、生徒が間違った解答をしたとき、答えられなかったときなどを想定し、その対応策を具体的に準備しておく。
- ウ 「学習指導案」の他に、「教科書、副教材のコピー」「板書計画」などの参考資料を添える。

#### (4) 学習指導案の具体例

単元観や指導計画とともに1時間の授業計画を詳しく記した詳細な学習指導案と、簡略化した学習指導案(略案)がある。ここでは、詳細な学習指導案を示す。

## 理科（生物基礎）学習指導案

指導者 △△ △△ 印

- 1 日 時 平成〇〇年〇〇月〇〇日（△）第〇限
- 2 ク ラ ス 1年〇組（男子〇〇人 女子〇〇人 計〇〇人）
- 3 場 所 1年〇組教室
- 4 使用教材 教科書 △△△△「生物基礎」 副教材 △△△△「図表」
- 5 単 元 第1編 第2章 生命活動とエネルギー 1 生命活動を支える代謝
- 6 単 元 観 細胞の構成成分を分析すると、有機物が含まれていることが分かる。有機物は細胞を形づくるばかりではなく、様々なはたらきをもった物質として細胞の生命現象を支えている。細胞を構成している物質は分解されたり、合成されたりする。そのような反応すべてを指して代謝と言う。代謝にはエネルギーの出入りやエネルギーの変換が伴う。細胞におけるエネルギーの放出や吸収のやり取りはATPという物質を仲介して行われる。ATPはすべての生物が共通に持っている物質である。代謝は、連続的な化学反応のつながりである。体内で起こる大部分の化学反応には、酵素が触媒としてはたらいている。

### 7 単元の目標

- (1) 細胞は水のほかタンパク質、炭水化物、脂質、核酸などの有機物を含んでいることを理解する。
- (2) 細胞内では分解や合成などの代謝が行われ、その際、エネルギーの出入りや変換を伴うことを理解する。
- (3) 細胞の中でエネルギーの受け渡しにATPという物質が関わっていることを理解する。
- (4) 細胞内での代謝には触媒として酵素が必要であることを理解するとともに、酵素のはたらきや性質についても理解する。

### 8 本時の位置と指導計画

第1編 生物体の特徴（8時間）第2章 生命活動とエネルギー（5時間）

#### 1 生命活動を支える代謝 計2時間

- (1) 生命活動を支える物質とエネルギー 0.5時間
- (2) エネルギーの受け渡しをするATP 0.5時間
- (3) 代謝を進める酵素 1時間（本時）

時 間	学習内容及び活動	具体的評価規準	評価の観点				評価方法			
			関 心 ・ 意 欲 ・ 態 度	思 考 ・ 判 断 ・ 表 現	観 察 ・ 実 験 の 技 能	知 識 ・ 理 解	小 テ ス ト ・ 定 期 考 査	発 表 の 内 容	提 出 物 プ リ ン ト	観 察
1	(1) 生命活動を支える物質とエネルギー	・代謝とエネルギーの関係を理解できたか。	○	◎		○	○	○		
	(2) エネルギーの受け渡しをするATP	・ATPのはたらきについて理解できたか。				◎	○			
2	(3) 代謝を進める酵素	・酵素の触媒作用を理解できたか。	○	○		◎	○		◎	
		・演示実験から酵素のはたらきについて考察することができたか。	○	◎	○		○	◎	○	◎

評価の観点 ◎：総括の資料とする ○：総括の資料とせず、不満足な場合は何らかの指導を行う

9 本時の目標

- (1) 細胞内での代謝には触媒として酵素が必要であることを理解する。
- (2) 酵素のはたらきや性質についても理解する。

10 本時の展開

過程	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	評価の観点
導入 5分	<p><b>代謝の復習</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生体内での化学反応を代謝という。</li> <li>・代謝に伴うエネルギーはATPを仲介して行われる。</li> </ul> <p>【発問1】 「生物体内での物質の分解反応や合成反応のすべてを指して何と呼びましたか」</p> <p>【発問2】 「生体内でのエネルギーの受け渡しを行う物質を何と言いますか」</p>	<p>呼吸や光合成のような代謝にはエネルギーの変換が伴うことを確認する。</p> <p>ATPは細菌から植物、動物にいたるまですべての生物が共通にもっている物質であることを強調する。</p> <p>生命現象の多様性を踏まえつつ、共通する生物学の基本的な概念を理解させる。</p>	【知識・理解】
展開 40分	<p><b>代謝を進める酵素</b></p> <p><b>1 酵素のはたらき</b></p> <p>【発問3】 「化学反応はどのような条件（温度・濃度など）で起こりやすいですか。また、生体内はどのような条件にあると言えますか」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・化学反応の多くは、常温で中性の穏やかな条件の下では起こりにくいが、代謝は、穏やかな条件で進んでいることに気付く。</li> <li>・細胞内での代謝には触媒として酵素が必要であることを理解する。</li> <li>・酸化マンガン（IV）と肝臓片を用いた演示実験（過酸化水素の分解）を観察する。</li> </ul> <p>【発問4】 「観察した実験から何がわかりますか」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・演示実験の結果より考察する。</li> </ul>	<p>グループを作り、グループごとに考えさせる。グループ代表に発表させる。</p> <p>肉を食べると消化作用によって構成成分であるアミノ酸に分解される例を挙げ、消化酵素が関与していることを理解させる。代表的な消化酵素の例を挙げる。</p> <p>演示実験で、酸素の発生確認には線香を用いるが、火気の取り扱いには注意する。</p> <p>グループごとに考えさせる。グループ代表に発表させる。</p>	【思考・判断・表現】※
			【思考・判断・表現】※

過程	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点	評価の観点
展開 40分	<p>酵素の性質について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自身は変化せず、化学反応を促進するはたらきをする物質を触媒といい、酵素は触媒の一種である。</li> <li>・酵素は主にタンパク質からできていて細胞内で作られる。</li> </ul> <p><b>2 酵素の分布</b></p> <p>細胞内での酵素の分布を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・酵素の多くは細胞内に存在する</li> <li>・細胞内にみられる細胞小器官は、それぞれ独自のはたらきをもっており、これは細胞小器官ごとに特定の酵素が存在していることによる。</li> </ul>	<p>タンパク質の熱変性の理解のために、演示実験の際に、加熱処理した肝臓片を用意しておく。</p> <p>生体内の化学反応の多様性を考えさせる。 酵素は1種類でないことを強調する。 核・ミトコンドリア・葉緑体に含まれる酵素のはたらきについてはしっかりと確認する。</p>	<p>【知識・理解】</p> <p>【知識・理解】</p>
まとめ 5分	<p><b>本時のまとめと次時の予告</b></p> <p>本時全体の流れを確認する。 次回の授業の予告をする。</p>	<p>プリントを配付し、次回までの課題とする。 光合成と呼吸の反応について軽く触れる。</p>	<p>【知識・理解】</p> <p>※</p>

11 本時の重点とする生徒評価の観点及び方法 ※印

(1) 細胞内での代謝には触媒として酵素が必要であることを理解できたか。

【思考・判断・表現】 《発表の内容》

(2) 酵素のはたらきや性質について理解できたか。

【知識・理解】 《課題プリント》, 【思考・判断・表現】 《発表の内容》

【思考・判断・表現】 の評価

A 代謝や酵素のはたらきについて、正しく考察し発表できた。

B 代謝や酵素のはたらきについて、考察の多少の間違いはあるが、発表できた。

C 代謝や酵素のはたらきについて、発表できなかった。

・グループごとに指導し、理解させる。

【知識・理解】 の評価

A 酵素のはたらきや性質について、正しく答えた課題プリントを提出できた。

B 酵素のはたらきや性質について、多少の間違いはあるが、課題プリントを提出できた。

C 酵素のはたらきや性質について、理解できていない、又は課題プリントを提出できなかった。

・再提出させ（又は提出を促し）、理解が不十分な場合は、個別に指導する。

12 御高評

## 4 板書計画

### (1) 作成の意義

よい板書は、生徒の思考力や考察力を高め、学習内容の理解・定着にもつながるので、板書計画をしっかり立てておく必要がある。よい板書を考えるということは、生徒の思考をとらえた授業を考えることにほかならない。教育の情報化が進んでおり、プロジェクタや電子黒板を効果的に用いることももちろん大切なことであるが、ここでは板書で授業を進めていく場合の指導例を示す。

### (2) 作成の手順

理科の授業の板書は、左上からの横書きが一般的である。2段組にするか3段組にするかは好みにもよるが、重点項目を左側の段に記して最後までその項目を残したい場合は、3段組の方が効果的な授業が展開できると思われる。1時間の授業で進むことができる内容をイメージしながら、以下のアイウの順で板書計画を作成する。

#### ア 導入

理科の授業において、導入は特に重要と言える。まず、本時の学習項目を把握できるタイトルを書き、教科書等の関連した部分を開くよう指示する場合には、そのページも書き添えておく。生徒の興味・関心を引くための話題として身近な自然現象や体験談などを持ち出す場合には、内容が記憶に残る程度の最小限の板書にとどめておく。

#### イ 本時の要点

本時の学習内容が一目で分かるような、要点を的確にまとめた板書を考えなくてはならない。理科の授業では、実験装置やデータ分析も重要であるので、図・表・グラフなどを活用することも考え、スペース配分を十分考えた板書計画を立てる。図・表・グラフなどを板書することは時間がかかるため、提示するだけにとどめる場合もあるが、板書して生徒に写させた方が学習内容の定着がよいと思われる場合もある。重要な語句は色チョークで囲んだり、アンダーラインを引いたりする工夫も必要である。

#### ウ 内容確認（演習）

理数系の教科では、後半の授業展開として内容確認のために例題・演習問題を解答させることが多い。板書計画では、どのページのどの問題を解くのかを記し、生徒解答のスペースを十分にとっておく。また、模範解答（又は別解）を書くスペースも確保しておく。

### (3) 作成の留意点

効果的な授業を行うため、実際の教室の黒板を想定して、以下の点に留意して板書計画を作成する。作成した板書計画を授業中に見ることはできる限り避け、授業前に頭の中に入れて授業を行うように心掛けたい。

#### ア 色

基本は白色チョーク（以下白色）で書き、重要なところは黄色で表現する。赤色は読みづらいので、アンダーラインなどの強調目的として利用するのがよい。表を書く場合の罫線として赤色を使うと、表の中の白色文字が際立ち、見やすくなる。また、蛍光の緑・橙・赤色は強調する際の文字としても十分利用できる。他に、ビーカーに入った水は青色、植物（葉）は緑色、土は茶色といったイメージと合った利用方法も、理科ならではの板書となる。いずれにしても年間を通して、色チョークの使い方を固定して利用するとよい。板書計画においても、同色で作成しておくことと混乱がない（ただし、色の見分けが困難な生徒がいるかもしれないことを前提に、色だけに頼った区別をしないように配慮する）。

#### イ 文字

文字はできる限り均等な間隔で「丁寧」で「読みやすい」文字を書くように心掛けたい。小

さい文字，癖のある文字，丸文字，筆圧が弱く薄い文字，震えているような文字も避けるべきである。教室の最後列に視力の悪い生徒がいる場合や，雨天で教室が暗いときなどは，十分見える大きさの文字を書くようにするべきである。逆に晴天で教室が明るいときは，黒板の左端に書いた文字が太陽光の反射により教室の右端にいる生徒に見にくくなるので，カーテンを閉めるか，十分見える位置から書き始めるなどの配慮をしたい。

### ウ 書き方

板書しながら説明するのは極力避けるべきである。板書の文字は，正しい筆順で書く。そして説明するときは，生徒をしっかりと見て，生徒の反応を観察しながら行う。書くときはできるだけゆっくり書き，書いた文字をすぐ消さないようにし，生徒がノートに写す時間のある程度確保する。要点だけまとめて書くようにし，生徒がノートを書く時間ばかりにならないようにする。複雑な図や表は書かず，副読本やプリントを活用する。

### (4) 板書計画例 化学基礎「酸化還元反応」1 限目

上述した項目を基に，化学基礎「酸化還元反応」という分野において，1 限目の導入授業の板書計画例を以下に示した。1 枚目には「酸化」「還元」の定義を中心とした授業内容の板書を，2 枚目には簡単な「演習問題」を中心とした授業内容の板書を紹介した。

酸化・還元の定義 教科書p. 106

**酸化** = 物質が**酸素**と化合する反応  
**還元** = 物質が**酸素**を失う反応

(例1)  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$   
 Cuは酸化された  
 CuOは還元された

(例2)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$   
 H<sub>2</sub>は酸化された

**酸化** = 物質が**水素**を失う (逆は還元)

(例3)  $\text{H}_2\text{S} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{S}$

**酸化** = 物質が**電子**を失う (逆は還元)

(例4)  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$   
 (Cu)  $2\text{Cu} \rightarrow 2\text{Cu}^{2+} + 4\text{e}^-$   
 Cuは酸化された

(O)  $\text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{O}^{2-}$   
 O<sub>2</sub>は還元された

反 応	酸素	水素	電子
酸化された	得る	失う	失う
還元された	失う	得る	得る

酸素, 水素 は e<sup>-</sup> の動きを知る目印

問22 教科書p. 107

(1)  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$   
 還元された      酸化された

(2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$   
 還元された      酸化された

問23

(1)  $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$   
 e<sup>-</sup> 失う      e<sup>-</sup> 得る  
 酸化された      還元された

(2)  $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$   
 e<sup>-</sup> 得る      e<sup>-</sup> 失う  
 還元された      酸化された

**point**

① 酸化 = 酸素「得る」 = 電子「失う」

② 酸化還元反応 は 電子 の やりとり

③ 酸化と還元は同時に起こる。

## 5 観点別評価について

### (1) 観点別評価の必要性

平成22年に出された文部科学省の通知「小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について」では、学習評価における観点を次の4観点到整理している。別添3の通りである。

#### 別添3（理科の部分のみ抜粋）

【1】 関心・意欲・態度	自然の事物・現象に関心や探究心をもち、意欲的にそれらを探究しようとするとともに、科学的態度を身に付けている。
【2】 思考・判断・表現	自然の事物・現象の中に問題を見だし、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。
【3】 観察・実験の技能	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、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。
【4】 知識・理解	自然の事物・現象について、基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。

### (2) 観点別評価の手順

国立教育政策研究所が例として示している評価の進め方は以下のとおりである。

- i 単元の目標を設定する。
- ii 単元の評価規準を設定する。
- iii 指導と評価の計画を立て、どこでどのような方法で評価するか評価計画表を作成する。
- iv 計画に基づいて学習指導と評価を行い、得られた評価結果を基に学習指導の改善を図り、個に応じた指導を進める。
- v 評価規準を蓄積し、単元の学習後の観点別評価の総括をする。

また、評価に当たっては、次のように2種類の評価規準(◎, ○)を設定し、指導と評価の一体化がより一層図られるよう工夫する。

- ◎印の付いた評価規準 : 評価規準に照らして、「十分満足できると判断される」状況(A)か、「おおむね満足できると判断される」状況(B)か、「努力を要すると判断される」状況(C)かを把握し、総括の資料とする。
- 印の付いた評価規準 : 評価規準に照らして、「おおむね満足できると判断される」状況(B)であるかどうかだけを把握する。「努力を要すると判断される」状況(C)になりそうな生徒に対して、適切な働き掛けや指導の手だてを行うことを特に重視したもので、総括の資料とはしない。

ここで示された○印の評価規準については、理解の遅れている生徒を把握し、何らかの方法でレベルアップを図るという指導を表している。したがって、全員が(B)であるという意味で総括の資料とする必要がない、あるいはその後の◎印の評価規準によって総括の資料とすることができるとも考えられる。

### (3) 実際の手順（上記 i ~ v に従って）

上記 i ~ v の手順に従った、物理基礎の一つの単元を例として示していく。

ア i, ii については、年間学習指導計画を作成する際に考えている。

表 1 年間学習指導計画

学習内容 (配当時間)	具体的な評価規準	評価方法等
第1部 物体の運動とエネルギー 第1章 物体の運動 A 速さと速度 (3) B 加速度 (3) C 落下する物体の運動 (3)	①単位の意味を考えて換算ができる。【2, 4】 ②相対速度について、身近な例を挙げて説明することができる。【1, 2, 4】 ③記録タイマーを用いて加速度を正しく求めることができる。【1, 2, 3, 4】 ④等加速度運動の式を正しく利用して、必要な物理量を求めることができる。【2, 4】 ⑤落下運動が等加速度運動であることを理解し、様々な落下運動を解くことができる。【2, 4】	家庭学習プリント 予習プリント 観察記録 実験レポート 行動観察 (机間指導) 小テスト 行動観察 (机間指導) 小テスト

イ この年間学習指導計画に、先の◎、○の区別を設けて単元ごとのより詳しい指導の計画、すなわちiiiの評価計画表 (表2) を作成することになる。

表 2 評価計画表

時間	学習内容	評価規準	単元の評価規準との関連				評価方法等
			【1】	【2】	【3】	【4】	
1	速さと速度	①単位の意味を考えて換算ができ、速さと速度の違いが理解できる。		○		○	机間指導 家庭学習プリント
2		②相対速度について、身近な例を挙げて説明することができる。	◎	○		○	予習プリント及び 行動観察
3							
4	加速度	③記録タイマーを用いた実験で加速度を正しく求めることができる。	◎		◎	○	行動観察 実験レポート
5		④等加速度運動の式を正しく利用して必要な物理量を求めることができる。		○		○	机間指導
6						◎	小テスト
7	落下する物体の運動	⑤落下運動が等加速度運動であることを理解している。		○		○	机間指導
8		⑥自由落下や鉛直投射について理解している。		○		○	家庭学習プリント
9		⑦放物運動に発展させることができる。	○			◎	予習プリント及び 家庭学習プリント

例えば、「等加速度運動の式を正しく利用して、必要な物理量を求める」知識・理解については、5時間目が○印、6時間目が◎印となっている。これは、5時間目については理解の遅れている生徒を見付けて指導をするが、それは記録には残さない、そして6時間目の小テストの結果によって、この知識・理解がAであるのかBであるのかを記録に残していくということを表している。このような計画表を作成することで、教員自身の授業や評価に対す

るイメージを膨らませていくのと同時に、4つの観点のバランスや評価の妥当性を確保していくことが可能となる。

4時間目の実験では4つの観点で評価を行うことになっている。しかし、授業時間内に行う評価は【1】(関心・意欲・態度)だけである。残りの3つの観点については、授業時間外に実験レポートで行うため、無理な計画ではない。1時間の授業時間内で教員が評価することのできる項目数は、多くても2つまでが妥当であると考えられる。

ウ 表2の評価計画表に従って生徒一人一人を評価し、評価表(表3)を作成、蓄積する(iv, v)。

表3 生徒一人一人の評価表と総括

	関心・意欲・ 態度 【1】	思考・判断・ 表現 【2】	観察・実験の 技能 【3】	知識・理解 【4】
① 単位の意味と換算, 速さと速度		B		
② 相対速度	B			
③ 記録タイマーによる実験	A	A	B	
④ 等加速度運動の式の利用				B
⑤ 落下運動の理解				B
単元『物体の運動』の総括	A	A	B	B

総括については、この例では平均をとっているが、「単元(題材)における観点別評価の総括については様々な考え方や方法があり、各学校において工夫することが望まれる」と記してある。したがって、学校や生徒の実情に合った総括の方法を考えていく必要がある。

#### (4) 評定との関連

観点別評価を基に、評定を算出する場合、次の点に十分に配慮し、教科会等で共通理解を得ておく必要がある。

- ・各学校の教務内規に沿ったものであること。
- ・妥当性に留意し、説明責任を果たせるようにしておく。このためには、評価基準の作成が望ましい。評価基準とは、単元ごとの評定算出する場合の数的基準を示したものである。
- ・定期的に教科会で検討を加え、学校や生徒の実情に合致したものにしていくこと。