



新課程教科書紹介特集 Part 4

化学基礎

埼玉県立浦和第一女子高等学校教諭 河端 康広

1. 新しい学習指導要領で何が変わったか？

新しい学習指導要領では、全ての教科で、育成を目指す資質・能力を「知識及び技能」、「思考力・判断力・表現力」、「学びに向かう力・人間性」の三つの柱で示しており、さらに、三つの領域についての評価を行うことが必要とされている。また、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が求められている。理科では、科学的に探究する活動が重視され、探究的な実験・課題をこれまで以上に意識する必要がある。

化学基礎の指導内容については、現行のものから大きな変更はみられない。しかし、「○○について、観察・実験などを通して探究し、○○についての規則性・関係性を見いだして表現すること。」という記述が入り、探究の過程を重視した取り組みが求められている。

物質の変化とその利用についての観察、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 物質と化学反応式、化学反応、化学が拓く世界について、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。
- イ 物質の変化とその利用について、観察、実験などを通して探究し、物質の変化における規則性や関係性を見いだして表現すること。

(7) 物質と化学反応式

- ㊦ 物質
物質と粒子数、質量、気体の体積との関係について理解すること。
- ㊧ 化学反応式
化学反応に関する実験などを行い、化学反応式が化学反応に関与する物質とその量的関係を表すことを見いだして理解すること。

▲高等学校学習指導要領 理科編 理数編 より抜粋

また、導入として「化学と人間生活」が配置され、日常生活や社会を支える身近な物質を通して、化学が物質を対象とする学問であることを明確にしている。さらに、最後には「化学が拓く世界」が配置されており、日常生活や社会を支えている科学技術と化学との結びつきを示す内容が必要とされている。

2. 学習指導要領を受けて授業はどう変わるのか？

学習指導要領の改訂に関係なく、もともと理科は、科学的な視点で自然現象を捉え、科学的に思考・判断することが必要な教科である。これまででも、授業中の発問や、実験における考察などの場面で科学的な思考を促す取り組みが行われてきたが、一方で授業の大部分は、知識・技能を習得することに重きが置かれてきた。今後の授業では、これまで以上に「思考力・判断力・表現力」や「学びに向かう力・人間性」を育てるため、さらにその「評価」を意識した工夫が必要となってくる。実験についても、課題を設定し、検証可能な仮説を立て、計画した実験を行い、結果を科学的に考察する一連の過程により、探究する力を育てる内容の工夫が求められている。

学習指導要領に示された「思考力・判断力・表現力」は、1月に実施された大学入学共通テスト第1日程「化学基礎」にもその理念が共有されている。第2問では、化学基礎では扱わない陽イオン交換樹脂を用いた実験を題材として、与えられた予備知識と実験結果から思考・判断する力が求められた。

第2問 陽イオン交換樹脂を用いた実験に関する次の問い(問1・問2)に答えよ。(配点 20)

- 問1 電解質の水溶液中の陽イオンを水素イオン H^+ に交換するはたらきをもつ合成樹脂を、水素イオン型陽イオン交換樹脂という。
- 塩化ナトリウム $NaCl$ の水溶液を例にとり、この陽イオン交換樹脂の使い方を図1に示す。粒状の陽イオン交換樹脂を詰めたガラス管に $NaCl$ 水溶液を通すと、陰イオン Cl^- は交換されず、陽イオン Na^+ は水素イオン H^+ に交換され、 HCl 水溶液(塩酸)が出てくる。一般に、交換される陽イオンと水素イオンの物質量の関係は、次のように表される。

$$(\text{陽イオンの価数}) \times (\text{陽イオンの物質量}) = (\text{水素イオンの物質量})$$

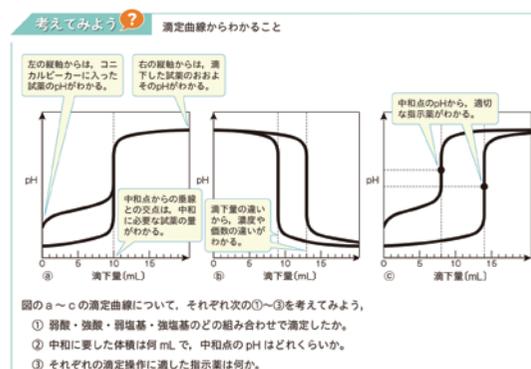
▲2021年度 大学入学共通テスト 化学基礎 第2問

知識・技能の習得に加え、前述のような力を育み、生徒の主体的な学びを進めるには、授業の中で教員が提示する「素材」がこれまで以上に重要となる。生徒全員が手にする教科書に、そのような「素材」を多く取り入れたいという思いで、本教科書をつくってきた。

3. 教科書はどうなったか？

〈新しい学びを支える〉思考力・判断力・表現力を養うため、また主体的な学びを支えるため、教科書の本文に関連して、随所に「考えてみよう」「説明してみよう」「調べてみよう」などを掲載した。「考えてみよう」については、正確な理解がないと答えられないものも多く、化学の本質を深く理解させるためにも有効である。授業中に生徒に答えさせることもできるし、授業後の確認としても利用できる。

これらは、教科書に掲載されていることで、教員間で共通した生徒の「評価」に利用することも可能となるだろう。



▲教科書 p.135

また、巻末には科学的な視点をもって社会問題などを議論する「Discussion」を掲載した。これは、アクティブラーニングの素材としても活用できるし、議論・発表の過程で表現力の育成にもつながることを意図している。化学と生活を結びつけ、広い視野で物事を考えるためにはうってつけのものになるだろう。

〈探究的な実験〉 探究的な過程を重視する今回の学習指導要領を鑑み、実験については、多くが探究的なものを想定して掲載している。必要に応じて活用していただきたい。また、実験から規則性・関係性を見だし、本文記述へとつながる展開が1箇所導入された。指導要領と合わせてご確認いただきたい。

前述の共通テストもそうであるが、今後は探究的な実験を題材とした入試問題なども想定されるため、日ごろの授業から探究的な視点を養うことは非常に重要となるだろう。

〈生徒の主体的な学習を支える〉本教科書は受験にも十分対応できる大判 (B5判) の教科書というコンセプトで編修されている。広い紙面を活かし、高校現場で生徒からの質問が多い内容や、理解しにくい部分

には、説明やヒントを掲載している。特に、物質量は降は是非ご覧いただきたい。例題では問題を解くための指針・考え方を補うなど、生徒に寄り添い、主体的な学びを支える工夫が盛り込まれている。

各章のとびらでは、高校生同士の対話形式によって導入を行うことで、親しみやすい形式で学習内容に関心を持ってもらえるようにした。さらに、単元の冒頭には、学習の視点やつながりがわかる導入文が掲載され、“何を学ぶのか”を明確にしている。

学習の節目には、「理解度チェック」を配置し、生徒自らが学びを振り返りつつ、学習の到達点を確認できるようにした。

このように、全体として、教員のサポートを受けつつ、生徒が主体的に学習を進められるような構成となっている。

4. 全国の先生へメッセージ

新しい学習指導要領のもとでも、生徒に化学の本質を身につけさせるといふ点では従来と何も変わっていない。一方で、「思考力・判断力・表現力」や「学びに向かう力・人間性」の育成と評価を明確に意識する必要が出てきた。「知識・技能」を一方向的に教える授業だけでは不十分であることはわかる。ではどうするか？そこにひとつの拠り所として新しい教科書が果たすべき役割があると考える。

教科書を選ぶときに、従来は載っている項目の多寡や扱っている問題の難易度など、教える教員側の視点が大きなウェイトを占めてきた。しかし今後は、学びに向かう力を養い、主体的に学習を進めることができるか、という生徒側の視点も重要になってくる。

本教科書では、化学基礎の学習に必要な項目、内容は従来を踏襲しつつ、前述した新しい工夫を盛り込むことで生徒にとって学びやすい教科書を目指した。また、化学界の最新の動向を認識し、必要に応じて教科書に反映させている。たとえば、SI単位の改訂により変更となった新しい物質量の定義などをきちんと取り入れている。

コロナ禍という先が見えない時代の中で、あふれる情報のうちから主体的に取捨選択し、科学的に思考・判断することがまさに必要となった。本教科書が、生徒の主体的な学びのために積極的に活用されることを、執筆陣を代表して心から願っている。