

## 身近な題材のパフォーマンス課題で知識間の 関係性に気づかせ、中核的な概念へと昇華させる

富山県立魚津工業高校 佐伯智成 さえぎ



さえぎ・ともなり  
同校に赴任して6年目。工業科。教務部。研修  
担当。

### 学校概要

- ◎設立 1962（昭和37）年
- ◎形態 全日制／機械科・電気科・情報環境科／  
共学
- ◎生徒数（全日制）1学年約80人
- ◎2024年度卒業生進路実績（全日制）4年制  
大は、東京工大、富山国際大、金沢学院大、金  
沢工業大に延べ8人が合格。短大・専門学校進学  
8人。就職69人。

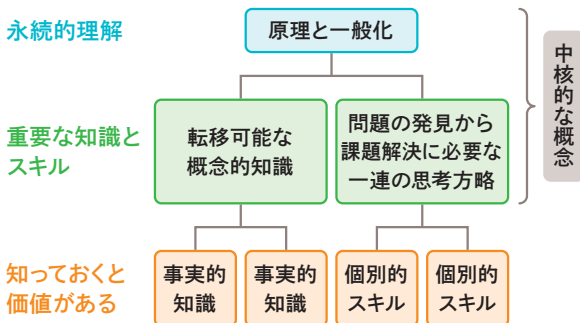
私が考える中核的な概念

「転移可能な概念的知識」の  
理解の深まりを目指す

私が担当する科目の「電力技術」は、「電気」という目に見えない現象を扱うため、その現象のイメージを頭の中で構築し、学んだ知識間の関係性を整理して概念化することが求められます。そこで私は、その点を重視した授業研究に取り組んできました。

中核的な概念とは、「原理と一般化」と、その構築に必要な「転移可能な概念的知識」「問題の発見から課題解決に必要な一連の思考方略」だと、私は考えています（図1）。授業の目標としては、「原理と一般化」にたどり着けるのが理想ですが、「事実的知识」や「個別的スキル」の習得に精いっぱい生徒が少なくありません。そのため、理解の深まりを目指

図1 佐伯先生が考える中核的な概念



※『「逆向き設計」で確かな学力を保障する』（西岡加名恵編著、明治図書出版）のP.15を参考に、佐伯先生が作成した資料を基に編集部で作成。

す中核的な概念は、生徒が有する資質・能力や、学習内容に応じて設定しています。例えば、電池について学ぶ「電気化学」の単元では、「転移可能な概念的知識」である「化学エネルギーから電気エネルギーへの変換」の理解が深まることを目

指しました。それが理解できれば、どの種類の電池でも、その仕組みや特性などを理解することができるからです。

また、条件に合わせて熱をどのように制御・活用して、安全で安心な付加価値の高い創造的な製品を設計・改良していくかを考えさせることも重視しました。本校の生徒の大半は高校卒業後、技術職として就職するため、仕事に直結する思考方略も習得する必要があると考えているからです。

なお、本校は2022年度に、3年間で育成を目指す17の資質・能力として「UDGS」（\*1）を策定しました。教師は各単元で育成を目指す資質・能力をUDGSの中から選び、授業の冒頭で提示するようにしています。それにより生徒は、その目標を意識して授業に臨めます。私も、中核的な概念の理解を深める過程において、UDGSに掲げた資質・能力の育成を図っています。

\*1 Uozu-tech-high-school DEVELOPMENT GOALS の略。「1：本物に触れよう（本物とつなぐ学習）」「2：地域社会と自分をつなごう（社会参画）」など、「よりよい人生のための17の目標」を、地元企業の意見も踏まえて2022年度に策定。

「中核的な概念」の理解が深まる 授業デザイン

単元の概要

【対象】 3年生  
【教科・科目】 工業科・電力技術  
【単元】 電気化学  
【単元目標】 モバイルバッテリーによる事故の背景や原因について、電気や化学、工業生産の関係を踏まえて理解するとともに、電気機器の安全管理を状況に合わせて最適化し、活用することができる。

●本単元で理解してほしい中核的な概念  
化学エネルギーから電気エネルギーへの変換

●中核的な概念の理解を通して育成したい資質・能力（UDGsより設定）  
1：本物に触れよう（本物とつなぐ学習）、3：正しいものづくりをしよう（技術者倫理）、5：自分から行おう（主体性）、9：自分の内側を知ろう（振り返り【リフレクション】）、15：疑問を持とう（問題発見力・批判的思考【クリティカルシンキング】）

時数	学習目標	授業内容
1	1次電池の種類とその特徴を理解し、用途に応じてどのように活用できるかを考えることができる。	1次電池について説明した後、「単1電池と単3電池の違いは何か」と問いかけ、学んだ知識が生活や社会とどう結びついているかを考えさせる。
2	2次電池の種類とその特徴を理解し、用途に応じてどのように活用できるかを考えることができる。	2次電池について説明した後、「スマートフォンはリチウムイオン2次電池以外では動かないのか」と問いかけ、学んだ知識が生活や社会とどう結びついているかを考えさせる。
3	各種充電の特徴を知り、電池の種類や用途などに合った充電方式を選択することができる。	充電方式と電池の寿命について説明した後、「スマートフォンの充電電池の寿命を延ばすためにはどうすればよいか」と問いかけ、学んだ知識が生活や社会とどう結びついているかを考えさせる。
4	電圧、電流、電力、充放電効率を量的に取り扱う方法や計算する方法を理解するとともに、関連する技術を身につけることができる。	電池の性能評価や充放電効率の計算などについて説明した後、「充電電池の性能をどのように見ればよいか」と問いかけ、冬にモバイルバッテリーを用いて電気毛布が使用できる時間数を計算して求めさせる。
5	複数の見方・考え方から、問題が起きるのはなぜか、原因を特定することができる。グループやクラスの考えを基に、自分の考えを発展させることができる。	パフォーマンス課題①「モバイルバッテリーによる事故を防止するための注意文を作成する」を提示。エンジニアの役割と見方・考え方を確認した後、モバイルバッテリーによる事故が増えている原因を、①社会の課題（技術ガバナンス）、②技術（ハード面）、③技術（ソフト面）の視点ごとに3つの班に分かれて調べ、まとめ・発表させる。その上で、パフォーマンス課題①に取り組ませる。
6	モバイルバッテリーによる事故の背景に着目し、技術イノベーションに関する課題を見いだすとともに、事故の防止策を考え、科学的な根拠に基づいて結果を検証し、改善することができる。答えが1つではない課題に試行錯誤しながら取り組み、条件に合わせて説明したり、集めた情報を基に自分なりの答えや解決法を提示したりすることができる。	パフォーマンス課題②「安全に使えるモバイルバッテリーの改良案を作成する」を提示。前時に調べたモバイルバッテリーによる事故の原因や、エンジニアの役割、見方・考え方などを踏まえ、「オズボーンのチェックリスト」（※2）を活用して、「使いやすさ」「安全性」「環境負荷」「コスト」などの観点で情報を整理し、モバイルバッテリーの改良案を作成する。
7	本単元の学びを通じた自身の変化を学習記録シートを確認して俯瞰し、問題発見・解決の視点が獲得できるよう、自分の学習状況を確認し、よりよく学ぶ方法について考えることができる。	クラス全員の改良案を共有し、相互評価を行う。他者の改良案を参考にし、自分の改良案の内容をよりよくする。単元のまとめをクラス全員で確認した後、学習記録シートを活用し、本単元の振り返りを各自で行う。

※学校資料を基に編集部で作成。

授業デザインの観点：工夫

パフォーマンス課題で知識を活用し、知識間の関係性に気づかせる

生徒が中核的な概念の理解を深められるようにするため、パフォーマンス課題を取り入れています。私は、生徒は習得した事実的知識を活用して問題の発見と解決に取り組む過程で知識間の関係性を自ら見いだし、概念的知識へと昇華させることができると思っています。

「電気化学」の単元では、前半の4時間で1次電池と2次電池の違いなどの事実的知識を習得し、後半の3時間でパフォーマンス課題に取り組みます（上図）。そうした単元構成にすることで事実的知識の習得と活用を往還させていますが、事実的知識が足りない生徒は知識間の関係性をつまづき見いだせません。そのため、事実的知識の習得を丁寧に支援しています。具体的には、単元の「本質的な問い」の答えにたどり着くための補助的な問いとして、「きっかけの問い」「先導する問い」「手引きとなる問い」（※3）を提示しています（P.3図2）。

パフォーマンス課題で取り上げる題材は、生徒が実生活の中で見聞きしたことのあるものにするようにしています。例えば「電気化学」の単元では、生徒が日常

※2 アメリカの実業家アレクサンダー・F. オズボーンが考案した、アイデアを出すための発想法。  
※3 いずれも『「逆向き設計」実践ガイドブック』（奥村好美・西岡加名恵編著、日本標準）で紹介されている問いのタイプ。

## VIEWnext 高校版 2025 November