

「理科」：「物理」

2025年第1回評価

ディプロマプログラム (DP: Diploma Programme) は、16歳から19歳までの大学入学前の生徒を対象とした、綿密に組まれた教育プログラムです。幅広い分野を学習する2年間のプログラムで、知識豊かで探究心に富み、思いやりと共感する心をもつ人間を育成することを目的としています。また、多様な文化の理解と開かれた心の育成に力を入れており、さまざまな視点を尊重してそれを評価するために必要な態度を育むことを目指しています。

DPは、中心となる核(「コア」)を6つの教科が取り囲む構成になっています。生徒は、「言語と文学」(グループ1)と「言語の習得」(グループ2)から現代言語を2言語(または現代言語と古典言語を1言語ずつ)、「個人と社会」(グループ3)から人文または社会科学を1科目、「理科」(グループ4)から1科目、「数学」(グループ5)から1科目、そして「芸術」(グループ6)から1科目を履修します。ただし、「芸術」から1科目選ぶ代わりに、他の教科で2科目選択することもできます。多岐にわたる分野を学習するため、学習量が多く、大学入学に向けて効果的に準備できるようになっています。各教科から柔軟に科目を選択できるため、特に興味のある科目や、大学で専攻したいと考えている分野の科目を選ぶことができます。

通常は、3科目(最大4科目)を上級レベル(HL: higher level)、その他を標準レベル(SL: standard level)で履修します。IBでは、HL科目の学習に240時間、SL科目の学習に150時間を割りあててを推奨しています。HL科目はSL科目よりも幅広い内容を深く学習します。これらに加えて、「課題論文」(EE: extended essay)、「知の理論」(TOK: theory of knowledge)、「創造性・活動・奉仕」(CAS: creativity, activity, service)の3つの「コア」要素があります。「コア」科目は必修で、DPの理念の中核を成すものです。DPの科目概要では、コースを構成する4つの主要要素について説明します。



1. コースの説明とねらい

国際バカロレア (IB) ディプロマプログラム (DP) の3つの自然科学分野の1つである「物理」は自然界についての理解を試みるもので、その対象は原子の性質の理解から宇宙構造におけるパターンの発見までと多岐にわたります。どのようにしてビッグバンから宇宙が誕生したかということから、時間の性質に至るまで、さまざまな問いへの答えを求める行為だといえるでしょう。物理学の根幹において常に欠かせないのは、ものごとを観測することです。物理モデルの多くは、すでに観測された現象を理解するためにつくられますが、モデルそのものが一般化され、後の観測結果を説明する理論となることもあり得ます。物理学は、自然界の理解に役立つだけでなく、私たちの置かれた環境を変化させる能力ももたらします。

DP「物理」は、生徒が科学の時事問題に建設的に取り組むことを可能にします。生徒は、科学の知識に関する主張を実社会の文脈の中で考察し、興味や好奇心を育てていきます。生徒は、本科目を探究しながら、さまざまな学習にわたって、またそうした学習を超えて応用できる理解、スキル、および技術を発展させていきます。

教室または実験室での科学的な探究を通して生まれる学習は、DP「物理」における生徒の経験から切り離すことができません。

本コースのねらいは、「科学の本質」を全体的なテーマとして、生徒が以下を身につけることにあります。

1. 科目内の異なる領域間のつながりや、DP「理科」の他の科目とのつながりを見い出すことを可能にする概念的理解を築く。
2. 科学に特徴的な知識体系、方法、ツール、および手法を習得して応用する。
3. 科学情報および科学的主張を分析し、評価し、統合する能力を身につける。
4. 創造性とレジリエンス(立ち直る力)を発揮して、なじみのない状況にアプローチする能力を身につける。

5. 地域社会の問題とグローバルな問題に対する解決策を科学的な文脈において設計し、それをモデル化する。
6. 科学の可能性とその限界についての理解を深める。
7. 科学的な文脈においてテクノロジーを扱うスキルを発達させる。
8. 効果的にコミュニケーションをとり、協働する能力を身につける。
9. 科学の倫理的、環境的、経済的、文化的、および社会的な影響についての認識を構築する。

II. カリキュラムモデルの概要

DP「物理」では、批判的思考を養うための概念型の指導と学習が促進されます。

DP「物理」は以下を基盤としています。

- 「学習のアプローチ」
- 「科学の本質」(NOS)
- 「物理」の学習におけるスキル

これらは、幅広くバランスのとれた実験的プログラムを支える3本の柱となります。生徒はコースの進行とともに、従来の実験技術に加えて、テクノロジーの適用にも精通するようになります。このような機会は、生徒が研究スキルを養い、科学的探究における誤差および不確かさの影響を評価することにつながります。「科学的研究」は、探究に基づくスキルと、正式な形に則って科学的知識を伝えることに重点を置いています。最後に、「科学協働プロジェクト」は、科学におけるコミュニケーション能力を協働的かつ学際的な文脈においてさらに高めまるもので、生徒は「物理」という科目の枠をこえて協働することができるようになります。

シラバスの構成	推奨される授業時間数	
	SL	HL
シラバス	110	180
A. 空間、時間、運動	27	42
A.1 運動学 ・		
A.2 力と運動量 ・		
A.3 仕事、エネルギー、仕事率 ・		
A.4 剛体の力学 …		
A.5 ガリレイの相対性原理と特殊相対性理論 …		
B. 物質の粒子性	24	32
B.1 熱エネルギーの伝達 ・		
B.2 温室効果 ・		
B.3 気体の状態方程式 ・		
B.4 熱力学 …		
B.5 電流と回路 ・		
C. 波のふるまい	17	29
C.1 単振動 ..		
C.2 波動モデル ・		
C.3 波の現象 ..		
C.4 定常波と共振 ・		
C.5 ドップラー効果 ..		

D. 場	19	38
D.1 重力場 ..		
D.2 電場と磁場 ..		
D.3 電磁場における運動 ・		
D.4 電磁誘導 ...		
E. 原子核物理学と量子物理学	23	39
E.1 原子の構造 ..		
E.2 量子物理学 ...		
E.3 放射性崩壊 ..		
E.4 核分裂 ・		
E.5 核融合と恒星 ・		
実験プログラム	40	60
実習	20	40
「科学協働プロジェクト」	10	10
「科学的研究」	10	10

凡例：

- ・ すべての生徒が学習するトピック
- .. すべての生徒が学習する内容に加えて、HL 発展項目も含むトピック
- ... HL の生徒のみが学習するトピック

「物理」の学習におけるスキル

生徒がコースを通じて経験しなければならないスキルや手法は、「ツール」の中に含まれています。これらは、「物理」の指導における探究プロセスの実施および開発を支えるものとなっています。

ツール

- ・ 実験技術
- ・ テクノロジー
- ・ 数学

探究プロセス

- ・ 検討と設計
- ・ データの収集と処理
- ・ 結論と評価

教師は、生徒がスキルに触れ、それを実践する機会をプログラム全体を通して設けることが推奨されます。スキルは独立したトピックとして指導するのではなく、シラバスの内容に関連するタイミングにおいて、指導の中に組み込むようにしなければなりません。

III. 評価のモデル

DP「物理」には、4つの評価目標があります。「物理」を学習した生徒は、次の評価目標を達成していることが期待されます。

評価目標 1

以下についての知識を示すことができる。

- ・ 用語、事実、概念
- ・ スキル、技法、方法論

評価目標2

以下の知識を理解して応用することができる。

- 用語、概念
- スキル、技法、方法論

評価目標3

以下を分析し、評価し、統合することができる。

- 実験手順
- 一次データと二次データ
- 傾向、パターン、予測

評価目標4

洞察力に富みかつ倫理に則った研究を行うのに必要とされるスキルの応用を示すことができる。

評価の概要

評価の種類	評価の形式	時間		配点比率 (%)
		SL	HL	
外部評価		3	4.5	80
試験問題1	試験問題1A — 多肢選択問題 試験問題1B — データに基づく問題	1.5	2	36
試験問題2	短答式問題および論述式問題	1.5	2.5	44
内部評価		10		20
「科学的研究」	「科学的研究」はオープンエンド型の課題であり、生徒は自分で組み立てた研究課題に答えるためにデータを収集して分析します。「科学的研究」の成果は、レポートの形式で評価されます。レポートの最大語数は、合計で3000語（日本語の場合は6000字）とします。	10		20

IBについて：IBは、過去50年以上にわたり、質の高いチャレンジに満ちた教育プログラムとしての定評を築いてきました。国際的な視野をもって21世紀の現実の課題に対応することで、より良い、より平和な世界の創造に貢献していくことのできる若者を育成しています。

DPについての詳細は、IBのウェブサイト (www.ibo.org/en/dp) でご覧いただけます。

『指導の手引き』の完全版は、IBのプログラム・リソース・センターからアクセスできるほか、IBストア (<http://store.ibo.org>) でご購入いただけます。

DPが大学での成功に向けた素地づくりにどのように貢献するかについては、IBのウェブサイト (www.ibo.org/en/university-admission) をご覧ください。