



## 募集！物理学者

### 単元の概要

生徒は、物理学上の研究に関する最新のテーマについて学習し、世界全体の社会および経済にもたらされる潜在的な影響について考えます。生徒は共同作業を行うチームを編成し、調査対象とする物理学上の研究領域を選択します。テーマに関係する最新の研究および問題を概観する情報、その分野で活躍する科学者の経歴に関する情報、およびその研究領域が人類にもたらす可能性がある影響についての情報を収集します。生徒は調査結果を上院小委員会に提示するエキスパートとして、研究への取り組みに伴うリスクまたは利点について考えを述べます。

### カリキュラム構成質問

- 本質的質問  
可能であるという理由だけで、それを行うべきだろうか？
- 単元質問  
科学上の進歩は私たちの生活にどのような影響を及ぼすか？  
一般大衆が科学上の進歩を認識すべきなのはなぜか？
- 内容質問  
現在展開している科学上の発見はどのようなものか？  
科学上の発見は過去にどのように悪用されてきたか？

### 学習活動の詳細

#### 導入・課題設定

- 本質的質問について簡単なディスカッションを行います。
  - <教師の投げかけ> (本質的質問)
  - 「可能であるという理由だけで、それを行うべきだろうか？」
- 映画「The Atomic Cafe」を鑑賞します。
- 原子爆弾の物語を題材にして、それが人類にとって最終的に有害なものであったか、または有益なものであったかを調べ、話し合います。
- ディスカッションの範囲を広げて、その他の物理学を基礎とするテクノロジーおよび発展が世界にもたらした影響についても話し合います。

#### 概要

学年: 高等学校  
教科: 理科  
総時間: 3週間で 15時間

#### 参考

[指導要領](#)  
[参考資料](#)

- 内容質問についてディスカッションを行います。
  - <教師の投げかけ> (内容質問)  
「科学上の発見は過去にどのように悪用されてきたか？」

## 調べ

生徒に次のようなシナリオを提示します。

あなたは経験を積んだ物理学者のチームのメンバーですが、そのチームがある特殊な利益団体をサポートするという契約が締結されました。最新の物理学上の研究をサポートするために 10億ドルの予算が与えられるという法案が、連邦議会に提出されています。あなたは、この法案によってサポートされる個々の研究テーマについて、チームが賛成するか反対するかを決定します。それには、あなたの考えを支援してもらうように、他のメンバーを説得する準備をしなければなりません。可能性のある反論を予測して論破することが重要になります。

- 単元質問についてディスカッションを行います。
  - ・ブレインストーミングを行い、出された答を紙に書き込んで、教室内に貼り出します。
    - <教師の投げかけ> (単元質問)  
「科学上の進歩は私たちの生活にどのような影響を及ぼすか？」
- 生徒は共同作業を行うチームを編成し、調査対象とする、物理学上の最新の研究テーマを選択します。
  - [導入用のスライドショー](#) (PPT 79KB) が、調査の基礎になります。
- 3~4人の生徒のチームで、インターネット、テキスト資料 (書籍、雑誌、百科事典など)、CD-ROM などの [リソース](#) (DOC 39KB) を使用して、物理学者によって現在研究されている特定の分野について、調査を行います。
  - 取っ掛かりとして、[この単元に関する調査用のリンク先](#) (DOC 37.5KB) を生徒に紹介するのが有益です。
- グループは [プランニング・シート](#) (DOC 42KB) を使用して情報を収集します。生徒は選択したテーマに関して、関連する物理学、研究目的に関する情報、その領域の研究に伴う潜在的または現実的な利点あるいはリスクなど、基本的なすべての情報を入手します。
  - 研究分野の例としては、プラズマ物理学、核融合、超伝導、レーザー、光エンジニアリング、光速、物性、量子テレポーテーション、生物物理学、カオス理論などが挙げられます。これらのテーマを生徒に紹介するとともに、生徒がその他の候補を提示することもできます。

<使用ツール>

インターネットブラウザ・書籍・雑誌・百科事典 CD-ROM

## まとめ

調査結果の発表 - 生徒によるマルチメディア・プレゼンテーション

- 情報を収集したら、生徒は調査結果をコラボレーティブなマルチメディア・プレゼンテーションにまとめます。
- 生徒は、選択したテーマについての最新情報の概要と、テーマに関わる 2人の科学者の経歴に関する情報を提示します。さらに、テーマに関連する潜在的な利点と危険性について話し合った上で、「科学上の進歩は私たちの生活にどのような影響を及ぼすか？」という質問に対する答も提示します。
  - 生徒が自分のスライドショーを作成する前に、[スライドショーのサンプル](#) (PPT 808KB) を見せることもできます。
  - 作業のガイドとして、[生徒用のプレゼンテーション・チェックリスト](#) (DOC 28.5KB) が用意されています。
- このプレゼンテーションには、引用文献を明示するページも含めます。プレゼンテーションに続いて、生徒は提起された問題についてのディスカッションを行います。そこでは、その研究が続行されるべきかどうか、そしてその分野の物理学の研究に伴う潜在的なコストと利点などを含め、「可能であるという理由だけで、それを行うべきだろうか？」という質問について話し合います。

- 生徒のマルチメディア・プレゼンテーションは、[採点ループリク](#) (DOC 32.5KB) を使用して評価します。

#### 説得 - 生徒によるニュースレター

生徒には、テーマに関する意見を確立して立証するというシナリオが与えられます。

- 生徒はシナリオに従います。研究分野の現在の状況および将来的な帰結について分析する必要があります。注意深い分析と議論を経て、生徒は議会による予算配分を支持するか反対するかを決定します。
- 生徒は調査結果と推奨事項をニュースレターにまとめます。ここでの仕事は、法案による予算配分を支持するかこれに反対するか、他の生徒を説得することです。
- 生徒は、論点を確立し、ニュースレターを作成するために、[ニュースレター評価ループリク](#) (DOC 40.5KB) をガイドとして使用できます。
  - ニュースレターの作成を開始する前に、[サンプル](#) (DOC 31.5KB) を生徒に示します。
  - [ニュースレター評価ループリク](#) (DOC 40.5KB) をガイドとして示します。

<使用ツール>

ワープロソフト

#### 生徒用の参考 Web ページ

- 最終的な Web ページ・プロジェクトは、すべての生徒、または他のプロジェクトを早く終了した、進んでいる生徒によって完成されます。
- 生徒用の Web ページには、物理学上のテーマに関する背景情報、訪問者のためのオンライン・クイズ、(訪問者のフィードバックのための) 意見ページ、引用した資料を示すページ、およびリンク・ページなどを含めることができます。

<使用ツール>

Web ページ作成用ソフト

#### 評価

- 本質的質問についての短い作文を書く。
  - 単元の締めくくりとして、個々の生徒に、「可能であるという理由だけで、それを行うべきだろうか？」という質問に答える短い作文を書かせます。
  - 生徒は、その答を裏付けるための証拠を、プレゼンテーションから取り出す必要があります。

<使用ツール>

ワープロソフト

#### テラシー・スキル・レベル

- スライドショーおよび DTP 用アプリケーションを使用できる、中程度のスキル (またはこれらのツールの使用方法を生徒に教えるための時間をとることも可能)
- 印刷物および電子的なソース内の情報を特定する能力
- 他の生徒と協力して作業を行うことができる能力

## 児童・生徒別の指導方法

### 普通レベルの児童・生徒

- 他の生徒をコーチとして割り当てます。
- 成果物を完成させるまでの時間を延長するか、要求事項を軽減します。
- サポート要員や学校ボランティアの支援を求めます。

### 成績優秀な児童・生徒

- より高度なまたは理論的なテーマについて調査するように促します。
- ハイパーリンクを設定したり、非線形のプレゼンテーションを作成するなど、高度なスライドショーを作成するように促します。
- カスタマイズされたグラフィックスを作成するように促します。
- 教師のアシスタントとして活動させます。
- 研究者や科学者と連絡をとったりインタビューを行ったりさせます

## 評価プロセス

- クラスのディスカッションでは、簡略的な評価を行います。リサーチ・プランニング・ドキュメントを定期的に調べて、生徒が正しい方向に進んでいることを確認します。生徒のマルチメディア・プレゼンテーションは、[採点ルーブリク](#) (DOC 32.5KB) を使用して評価します。生徒のニュースレターは、[ニュースレター評価ルーブリク](#) (DOC 40.5KB) を使用して評価します。個々の生徒の作文は、6-Tra プロジェクト全体を通じて生徒を観察し、単元プランルーブリクを使用して取り組みと成果を評価します。[it Writing Rubric\\*](#) (英語) を使用して採点します。

PDFファイルには教材ファイルへのハイパーリンクは張られていません。教材ファイルは個別にダウンロードしてください。

# 効果的なプロジェクトの設計: 募集！物理学者 指導要領

## 対応する指導要領

学習目標（州の目標）

ワシントン州標準

科学: Essential Academic Learning Standards

- 科学的知識およびスキルを利用して、問題を解決し、課題に取り組む。科学およびテクノロジーが問題の解決に関わる状況で、局的、地域的、全国的、またはグローバルな観点から、課題または問題を研究および分析する。
- 科学およびテクノロジーが人間の努力と不可分なものであり、相互に関係し、また社会、職場とも関係するものであることを認識する。
  - 世界のあらゆる文化の中で、個人およびコミュニティによって発見および開発された科学的知識および技術的進歩が、社会の変化にどのように貢献してきたかを分析する。
  - 特定の職業、職域に必要な、科学的、数学的、および技術的な知識、訓練、経験について調査する。

## 学習目標（児童・生徒の目標）

- 現代物理学におけるあるテーマについて協力してリサーチを行う
- スライドショーによる詳細なプレゼンテーションを作成し、他の生徒に提示する
- あるテーマおよびリサーチ手法について十分な詳細事項を含めて説明する
- 研究者の経歴的な情報を提示する
- 物理学のテーマと人間のニーズとのつながりを示す
- 特定のリサーチ対象の潜在的な利点と欠点を比較および対比する
- 物理学における最新の研究テーマに対する関心を高める
- あるテーマに関する研究を支持またはそれに反対する、説得力のある議論を展開し、その主張をパンフレットで提示する

# 効果的なプロジェクトの設計: 募集! 物理学者 参考資料

## 学習支援情報ツール

### ハードウェア

- コンピューター
- プリンター

### ソフトウェア

- 文書作成ソフト
- DTPソフト
- メーラー
- プレゼンテーション作成ソフト
- インターネット
- Webページ作成ソフト