

平成20年度第4回物理教育FD/IT活用研究集会議事概要

- I. 日 時： 平成20年10月25日(土) 午前11時30分～午後2時
II. 場 所： アルカディア市ヶ谷(私学会館) 6F 貴船
III. 出席者： 藤原委員長、松浦委員、満田委員、徐委員、太田委員、藤原委員、寺田委員
井端事務局長、森下、恩田

IV. 議事概要

1. 物理教育における学士力について

(1) サイバー研究員に対する学士力のアンケート調査について

前回の委員会において作成した「物理教育における学士力案」を物理学分野に登録の教員 284人にアンケート調査し、約40人から回答を得た。

- ・ アンケートの趣旨
中教審の審議のまとめで示された分野共通の学士力の指針に対応して、専門分野に関する学士力の指針を作成する。
- ・ 第一段階では、戦略的に、端的な表現で、分野固有の学士力を専門分野について作成する。
- ・ 第二段階では、到達目標の実現方法や能力の測定法なども含めた、より詳細な文案を1年間かけて作成する。
- ・ 教育現場のみならず、社会人からの意見も合わせたものとして作成していくことを、学術会議が作成する案との相違点として位置づける。
- ・ 本日の会議では、アンケート結果をもとに、学士力案を改訂する。能力として測定できるものを項目として表現することを基本的な方針とし、以下の検討を行った。

(2) 検討内容

第一項目：「物理学の基本法則と概念を認識している」について
アンケート回答の中の記述された事項には以下のようなものがあつた。

- ・ 「論理的」や「認識」などの文言に注意。
- ・ 「なりたち」は歴史的観点が入り、科学史の分野といえる。
- ・ 「基本法則」と「必要不可欠」の意味。
- ・ 「持続」ではなく「持続と発展」に。

改訂にいたる議論の中で、発言には以下のようなものがあつた。

- 「必要不可欠」を「有効に利用できる」に。
- 「客観的」を「客観的かつ論理的」に。
- 「持続」を「持続と発展」に。

これをもとに、以下のように改訂した。

1. 物理学の法則と概念の基礎を理解している。

物理学は、自然のなりたちや振る舞いを客観的かつ論理的に探究する学問である。それらの法則と概念は、人類の生存と社会の発展において有効に活用することができる。

この能力の測定について：

「知っている」ということはテストで確認できるが、「理解している」ことをどのように測定するか、検討を要する。

第二項目：「自然現象に対して、仮説を立て、モデル化し、数理的に解析できる」についてアンケート回答の中の記述された事項には以下のようなものがあった。

- ・「数理的に解析する」という表現。
- ・「数理的手法」。
- ・「学士の能力としてはレベルが高すぎる」。

改訂にいたる議論の中で、発言には以下のようなものがあった。

- 一部の意見に、第一項目に述べたことと混同しているものもある。
- 既に解明されていることについては、第二項目では対象としていない。
- 「数理的」と「解析」の言葉により、レベルが高い印象を与えている。
- 「応用」することを言いたい。
- 理解するためのプロセスとするか、このプロセスを含めることが大事。
- 第一項目：知識、第二項目：技能(または応用)、第三項目：態度と考える。
- スキルという観点で考えると、「問題解決に向けて、仮説・モデル化・数理解析を踏む技法を習得する」としてみてはどうか。
- 「仮説」は必要か、「モデル化」と「数理解析」は同じか。
- 「仮説」を立てた後に「モデル化」がある。
- 「数理的解析」という言葉は硬い。
- 「数理的技法を用いて・・・」を「数理的技法を適用できる」としてはどうか。
- 物理であることの特色を出すために「自然現象」という言葉を使いたいが、学士の能力としては、対象が大きすぎることになる。「現象を科学的に捉える・・・」とするとよい。
- 物理の学士としては、対象は「自然現象」となるだろう。
- 「科学的に捉える」では、生物学でも同じことになるが、生物学ではこのような表現は不要であろう。

これをもとに、以下のように改訂した。

2. 自然現象を科学的に考察するために、仮説を立て、モデル化し、数理的技法を活用することができる。

自然現象のしくみを物理学の知識に基づいて考察し、数理的な手法を用いて機構を解析し、自然の振る舞いを予測できることが求められる。

この能力の測定について：

課題を与えて、「仮説」、「モデル化」、「数理的技法活用」を実際に行えるかどうか試す。

第三項目：「実験結果により仮説を検証する科学的態度を身につけることができる」についてアンケート回答の中の記述された事項には以下のようなものがあった。

- ・「実験結果」、「仮説」の定義。
- ・「実験」にシミュレーションも含まれていると考える。
- ・「真理探究」
- ・「批判的思考」
- ・「身につけている」について、科学的態度についての学士としての能力は、「科学的態度に配慮することができる」ならよいのではないか。
- ・「理学部」でないと実現困難。
- ・「仮説の正否」とすべき。

・「身につけている」を「配慮する」に。

改訂にいたる議論の中で、発言には以下のようなものがあった。

- 「科学的態度に配慮することができる」、「科学的態度を身につけている」、「科学的態度をとることができる」のいずれか。
- 「実験結果により」を「実験を通して」にするとよい。
- 「科学的態度」には、記述した以外の要素もある。
- ここで言う「科学的態度」は研究者のステレオタイプといえる。
- 「事件や観察に基づいて、問題発見・解決に向け、客観的に判断できる科学的態度を身につけている。」としてみてはどうか。
- 「科学的」をとり、単に「態度」とする。
- 単独でなく、複数の人と共同で連携しながら判断するということも必要では。
- 「何を」判断するか、「事実」か「現象」か。
- ピアレビューは研究者レベルの切磋琢磨だから、学士の能力としては不要ではないか。

これをもとに、以下のように改訂した。

3. 実験結果や観察に基づき、自然現象のしくみを客観的に捉える態度を身につけている。

その態度とは、自然現象を仮説や予測だけに頼らず、自身または他者の行った実験や観察の結果を踏まえて客観的に判断し、問題の解決や状況の改善を図ろうとすることである。

この能力の測定について：

問題を与えて実験させること、「エセ科学」や「血液型占い」を信じるかどうか試す。

最後に、第一から第三項目を全体的に見直した。

○第二項目と第三項目に「捉える」が重複していたため、第二項目の「捉える」を、はじめ「理解する」に、最終的に「考察する」に変更した。

文科省には第一から第三項目の文面のみを提出する。解説文については、基本的には委員会の備亡録であるが、文科省からより詳細な説明を求められたときに参考資料として提出する。句読点は「、」と「。」を使う。

2. 今後の活動について

11月中旬に文科省に提出する。

その後の委員会の活動としては、

- ①目標実現のためのテーマの作成
学士課程共通の汎用的な目標と合わせて、物理学の目標としてまとめる。
- ②目標の能力の測定方法と能力の判定方法の作成
カリキュラムの概要を検討する。

3. その他

次回の委員会開催日

年度末までにもう一回委員会を開催する。日程については、後日メールにて決定する。