

「学士課程における科学教育の未来」 2009.9.25

《指定討論》

**大学の科学教育を変える
—誰が・何を・どのように?—**

京都大学・高等教育研究開発推進センター
松下 佳代
kmatsu@hedu.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

今回の企画の背景と意図

- 高等教育政策： 学士課程教育の改革
 - 学生の学習にもとづく、教育の改革
 - 大学間・教員間の連携・協同
 - センターのプロジェクト「相互研修型FDの拠点形成」
- ワイマン教授のinitiativeから学ぶ

- 京都大学の役割
 - 「大学教育を変えるための必要条件は、主要な研究大学の科学の授業を変えることである。なぜなら、科学がどのように教えるか、科学を《学習する》とはどういうことなのかに関する教育システムを広めていく際の規準を作るのは、そうした大学だからである。」 (Wieman, 2007)
- 科学教育のすぐれた取り組み
 - 散らばった点から、ネットワークへ

1. 《どのように》変えるのか？

教授・学習プロセス

- **ワイマン・モデルの特徴**
 - 「仮説実験授業」(板倉, 1963) の大学教育版

<p>ワイマン・モデル (約200人)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● アサインメント ● 問題 ● 予想 (クリッカー) ● 討論 (consensus group)、予想変更 ● 実験 (シミュレーション) ● フォローアップ 	<p>仮説実験授業 (30~40人)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 問題 ● 予想 (挙手) ● 討論 (クラス全体)、予想変更 ● 実験 (教師実験)
---	---

- **ワイマン・モデルの特徴**
 - 大人数授業で行うための工夫
 - グループ編成
 - テクノロジー利用 (クリッカー、シミュレーション)
 - 仮説実験の前・後の学習
 - アサインメント： 事実的知識、用語
 - フォローアップ： 概念・思考のリフレクション

論点1

- 「能動的学習」をどうデザインするか？
 - 授業外での学習
 - 講義+チュートリアル+実験 のセット
 (⇔日本: 授業外での学習少ない、講義は独立)
- 実験をシミュレーションで行うことの功罪は？
 (⇔笹尾報告: 実際の実験)
- 仮説-実験型以外の授業のバリエーションは？
 (⇔坂東報告: 物理教育の多様性)



7

2. 《何を》変えるのか？



教育内容・カリキュラム

- 各実践の対象・目的
 - ワイマン報告
 - 専門基礎教育(初年次)
 - 坂東報告
 - 教養教育(文系学生対象)
 - 笹尾報告
 - 専門基礎教育、専門教育(理系学生対象)
- 共通する特徴
 - 知識だけでなく、思考様式、信念も
 《科学者のように、理解し、考え、感じる》



9

論点2

- 対象・目的の違いによって、教育内容はどう変わるか？
 - 初学者> 専門家(エキスパート)
 (ワイマン報告/笹尾報告)
 - 初学者> 良識ある市民(科学的リテラシー)
 (坂東報告)
- 学生の成長にあわせて、カリキュラムをどうデザインするか？
 - ワイマン報告
 - 初歩的な内容 →最先端の物理へどう導いていくのか？



10

3. 《誰が》変えるのか？




教育と研究の関係

- 教育と研究の両立の難しさ
 - 個々の教員の努力や能力にゆだねることの限界
- ↓
- 関係性のタイプ
 - 1. ライフサイクルにおける比重の移動
 - 2. 役割分担
 - 3. 二重化
- * 重複もありうる



12

- 1. ライフサイクルにおける比重の移動
 - -1. 大学教員の専門的成長
 - 研究 → 教育
 - -2. ドクター取得者のキャリア形成
 - 研究 → 科学コミュニケーション、初等・中等教育
- 2. 役割分担
 - -1. 大学教員間
 - 研究重視の教員 と 教育重視の教員
 - -2. 教員とスペシャリスト
 - e.g. インストラクショナル・デザイナー
 - -3. 人間とテクノロジー
 - e.g. シミュレーション実験




13

- 3. 二重化
 - 教育を研究的に行う = 科学教育を科学として行う
 - ワイマン報告
 - 物理学だけでなく、認知心理学や脳研究の知見も使う

cf. カーネギー教育振興財団:
 SOTL (Scholarship of Teaching and Learning)


- 教育に研究と同等の価値を置く
- 教育研究の成果をコミュニティの所有物とする



14

ネットワークとコミュニティの形成


- PhET (ワイマン報告)
 - シミュレーション実験だけでなく、問題や授業プランも
 - 実践コミュニティとして機能
- NPO「知の人材ネットワークあいんしゅたいん」(坂東報告)
 - 科学教材、教育的知識



15

論点3

- 各実践では、教育と研究の関係をどのようにとらえているか？
- 教育改革を支えるネットワーク、コミュニティのあり方とは？
 - 何を共有するのか？
 - 誰が開発し、維持するのか？



16