

高校で学ぶべき科学とは？

2014年11月9日(日) 10:30~12:00

@日本科学未来館

講演①

須藤靖(東京大学教授、日本学術会議会員)

第22回日本学術会議

科学と社会委員会

科学力推進分科会

高校理科教育検討小委員会

●検討委員会の目的

現代社会において必要な科学リテラシーを提供するための高校理科教育のあり方を議論。
今後の学習指導要領改定のための提言。

ポイントは、2つ。

- ①科学的知識の欠如によって社会的不利益を被らないための基礎的リテラシーの提供
- ②理工系大学に進学する生徒(大学進学者の約2割)に対して、その後の専門教育で必要な基礎知識を提供し、科学・技術の発展に貢献できる人材を開拓する。

●現状の問題点

物化生地の4分野に分断されている。
細分化された知識だけを詰め込まれている。

●過去の試行錯誤

基礎理科、理科Ⅰ・Ⅱなど試みがあった。
しかし、
教えられる教員の不在
入試として取りいれられない
などの課題あり。

●高校社会との比較

社会では、文系と理系を区別していない。

世界史か日本史かということではなく、「歴史基礎」にあたる新しい科目が必要なのではないか、という提言も出てきている。

●現在の指導要領

現在の「基礎」はよくできている。

しかし、それに続く科目はあまりに詰め込みすぎているという印象。

●小委員会で議論の現状

「必修」科学の新設案には賛成と反対に大きく分かれている。

賛成:「文系人間」という言い訳の状況を改善したい。こういう話は海外ではあまり聞いたことがない。

反対:科学教育のレベルが低下する。

高校や大学の教育関係者以外の視点が本質的

講演②「市民として生きる素養をつくる 新しい高校理科に向けて」

辻篤子(朝日新聞社)

●今日の話は2つ

- ・英国の理科教育改革から考える
- ・学ぶ機会のない「ヒトの科学」

●英国の「21世紀科学」

GCSE コース(2006年?)

これまでは科学者になるための科学

life in science

これからは、全ての人の科学

science in life

への転換

理系進学者が増えたが、学力低下への懸念から揺り戻し現象も。

●新コース誕生の背景

科学に対する信頼の危機

市民との双方向の議論が大切である。

市民が自分で判断できるようにならなければならない。

●GCSEの目指すもの

科学リテラシーを育み、科学を市民の観点で見る。

●科学リテラシーとは何か

- ・日常生活に対する科学や技術の影響を理解する
- ・健康、食生活、エネルギー利用など科学がかかわる事項に関し、情報に基づいて個人的な判断ができる
- ・科学にかかわる報道を読んでポイントを理解する。
- ・そうした報道に含まれる、あるいは除かれている事柄について、批判的に考える。
- ・科学にかかわる報道にかかわるテーマについて、ほかの人との議論に自信を持って参加できる。

●学ぶ上で重要な二つの柱

科学についての考え・・・リスク、データの解釈 etc...

科学的説明・・・コンテンツ

●カリキュラム例:あなたとあなたの遺伝子

- ・モジュールの流れ

遺伝子とは？

人が両親や兄弟と似るのはなぜ？でもそっくりではないのは？

性を決めるのは？

遺伝情報はどう利用できるか？利用すべきか？

クローンとは何か？

幹細胞とは？

幹細胞は病気の治療に使えるか？

- ・科学の考え

遺伝子検査は、社会や個人に深刻な意味を持ち、倫理問題をはらむ。

技術的に可能なことと価値観は別。社会や環境が違えば別の選択があり得る。

クローン胚をつくることは倫理的問題がある。さまざまな考え方があっていい。

●ヒトは生物で教えられているか

世界の標準は、20%。

しかし、日本では 10%もないだろう。

●**まとめ**

- ・学ぶ側の立場に立つ

高校教育は、大学の先生の後継者を育てることが目的ではない。

- ・従来の枠を超えた大きな議論を

パネルディスカッション

①飯泉紀子（日立ハイテクノロジーズ）

医用システム設計開発本部 科学・医用ソフトウェア設計部 主管技師

●高校で学ぶべき科学とは？

- 1、趣味や関心、強みを活かせる分野を探せるようにする。
- 2、専門分野に対するこだわり方を教える

こだわり方には2通り

「深める」と「広げる」

技術開発者に必要な力は・・・

- ・論理的に考える力
- ・関心を持ち発想する力

②大野弘（都立戸山高校校長）

「総合理科」新設には否定的。

現状のフレームをうまく改善して行くのがよいのではないか。

国際社会で活躍するためには、文系であっても理数の教養必至

広い教養と深い専門性との両立と教育課程

研究レベルでは、境界領域でのイノベーション

文理を問わず、課題発見能力が重要

小学校は定性的で暗記するだけ。

中学・高校では定量化が入ってくる。これをきっかけとして理科嫌いになってしまうのではないか。

定量化の視点は、リスクマネジメントの観点で市民にとっての理科に必要である。

●高校教育の現状と課題

小中、大学とのつながり

理科教員の育成

他教科との関係

③大島まり(東京大学生産研究所)

出張授業をもとに映像教材としての DVD 作成

●新しい教育の展開

教科を横断する教育導入も必要

アクティブラーニングなどの新しい授業方法

→

STEM 教育

達成度テストの導入

④本松千波(法政大学法学部 1 年)

⑤村松秀(NHK チーフプロデューサー)

すいエンサー担当だった

すいエンサーガールズ、中学生や高校生のモデル
科学に対する興味がほぼない。

台本も打ち合わせも何もなく、自由に考えてもらう。

知力の格闘技シリーズ

ペーパーブリッジ対決

A4 サイズの紙を 15 枚使用して、何 kg の過重に耐えられるかを競う。

東大生に勝利。

3 本の縄跳びがを使ってより高い構造物を作る。

名だたる大学に勝利。

これをどう考えるか？

質疑応答

※総合理科についてどう考えるか？

コンテンツベースではなく、コンピテンスベースにしていくべきでは？

例えば、リスクマネジメント。それぞれの専門分野を活かせる。

TTも有効であろう。

※皆さんの考える「コンピテンシー」とは？

どんな人材を育てたいのか？

※定量化スキル

物理学を中心にしたコンテンツを利用すればいいのではないか。

※ブラックボックス化でいいのか？

興味関心を惹きつける題材

→考える面白さ

→裏にある原理原則に対する興味関心が次の課題

問題解決の楽しさ

皆で取り組む楽しさ

すいエンサーは、広く、科学に興味を持ってもらう、考える面白さを知ってもらうための

「フック」としての役割

※答えが一つに定まらない問題をあえて時間をかけて練って設定している

「脳から火を吹いた」といって帰ってくる。

よっぽど考えるということから遠ざかっている。

●物理学オリンピック

信頼性の確認。

自分が「ファクト」としてつかんだものは何なのか。

※カンニングを禁止する段階からカンニングを推奨する段階へ

●「評価」の問題

●「教員養成」の問題

達成度テストと学習指導要領が連動しているのか？

→テストがあるのであれば、そこを無視する訳にはいかないだろう。

※まとめの話より

これまでは、コンテンツの話に偏りすぎていた。

でも、定量化などのコンピテンシーを共有して、それを物理や化学などそれぞれの専門から扱って行けば良い。

そういう観点からの「総合理科」の設置がよいだろう。

SSH の課題探求とかはいいのではないかな。

文系で理科が嫌いな人でも実験・観察が好きという人は多い。

これをきっかけにできないか。

●試験が得意な人≠新しいことを開拓する人

①大学入学までに行われる「試験」での評価基準

正解が存在することがわかっている問題を

決められた時間内に

一人だけで何も見ず

すべての科目を万遍なく

②これらは社会の現場とはすべて「矛盾する」

試験での秀才が必ずしも優れた研究者・社会人になっていない

③人間の才能は1次元的に数値化できるものではなく、多次元空間で表現すべきもの

必ずしもとびぬけて優秀である必要はない

何でもいいから余人を持って代え難い度合いが必要

④何よりも自分が好き・楽しめることを見つけることが大切

●科学を学ぶ意義

テストで良い点を取るためではない

楽しみながら少しでも自然を理解する

世の中の不思議さを認識する

当たり前とされていることでも一度は疑ってみる

みんなが言ってるからではなく自分で納得する

本物と偽物を見極める

変な人(TVに出過ぎる有名人・肩書きだけで中身のない人・詐欺師・政治家・官僚・大学

教員)に騙されない

真実を合理的に理解し納得する

健全な懐疑心を持ち、善悪を区別する

科学的考え方は狭い意味の科学にとどまらない