次世代型(対話型)高校理科科目「科学技術と社会」」の創設

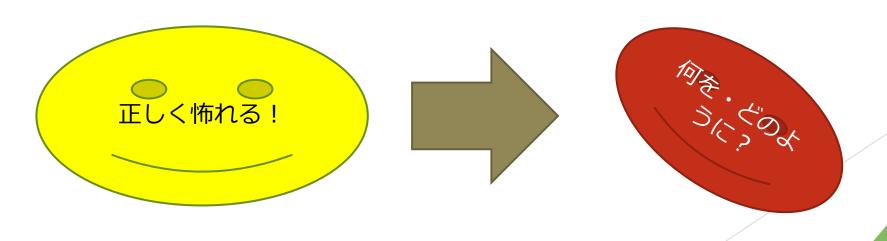
佐野日本大学高等学校理科

~「科学」を科学し、社会課題の解決を志向する双方向対話型高校理科の新設とは~

The goals shown in the recent curriculum guidelines are aimed at how to improve our "science liveracy" in living in a science and technology society. With respect to science education, the relationship between society and human beings has been noted with each revision. But there is a limit to the improvement of citizens' "science literacy" in the position of additional science. In the high school science curriculum, would like to propose new contents that will contribute to the improvement of citizens "science literacy" and deepen the discussion.

1. 科学コミュニケーションの不成立

- 1. 福島第一原発事故は、巨大科学技術と人間生活の在り方を大きく変えた教訓科学技術社会での有用性は、技術の有用性ばかりでなく社会経済的合理性
- 「欠如モデル」の方法認識
 基礎知識がない、根付いていないとの前提→正しい判断や対応ができない
- 3. 科学コミュニケーションと理科教育の相似的不全性 事例1「原子力・放射線の正しい知識」、「知っていますか?原子力・放射線の知識」 事例2「住民間の軋轢を解決できたのは、住民の知る権利と、知らせる権利の融合した 認識が必要」



2. 対話型コミュニケーションの必要性

1. 科学技術社会、SDG s 社会を目指す市民の科学リテラシーとは

「有用性を理解(興味関心・知識)し、その社会的合理性(判断)をできる(態度)を具備したものでなければならない」∽「教育目標の観点」

2. 科学コミュニケーターが抱える、対話双方向コミュニケーションの課題

事例1 「高レベル放射性廃棄物という問題、「この問題の専門家を持続的に、国家的に要請していく」という基本的な問題

事例2 「判断するのは読む人の知識や立場の違いで変わりうるものであることを忘れてはならない。未来の若き世代の人々を指導される方には大変な重責がある。」

3. 「科学リテラシー」とは

「科学技術社会での消費者教育を超えた享受者を育成する、SDG s に適う社会(生涯)教育」であり、その学齢に見合った教育はどの領域が担うべきか。

3. 対話する市民の科学リテラシー

1. 科学技術社会に生活する私たちの科学リテラシー

「科学的合理性(価値中立)」と「社会経済的合理性(生活ファースト)」は等価なものか 事例1「正しく怖れる(価値中立)」式の、「正しい知識」を与えるは循環論法に陥る 事例2 リスクコミュニーケーションは「(市民が)知りたいことに答えてくれているか」



4. 次世代型科学リテラシーとSDGs

- 1. 「フクシマの前後」で「科学コミュニケーション」のスキルアップは高度化しかし対象となる市民の「解き難い、受け入れ難い」スキルアップの不足は如実
- 2. 科学技術社会への「安全神話の崩壊」、「信頼の危機」とは 1990年代から"Science for all"の科学教育運動は世界的広がり SDG s 社会では、被害一加害関係、不都合な事実、事態の悪化が不可視、グローバル化 した"社会問題"化の到来
- 3. 「科学リテラシー」や「科学コミュニケーション」のあり方は、その対象者の学ぶ理科教育が起点

事例1(現行の)学習指導要領[3]の第2章第1節[科学と人間生活]

「・・現在,環境問題やエネルギー問題といった地球規模での課題が増すなか,人間が自然と調和しながら持続可能な社会を構築することが強く求められている。そのためには,身の回りの事象から地球規模の環境までを視野に入れて,科学的な根拠に基づいて賢明な意思決定ができる力を身に付ける必要がある。また,今日,科学技術の成果は社会の隅々にまで活用されるようになっており,国民一人一人の科学に対する興味・関心を高め基礎的な素養を養うことは極めて重要である。」

5. Additional science 「科学と人間生 活」

序章 科学技術の発展

(学習指導要領の(1)に対応,配当時間5時間)

学習の導入として、科学技術の進歩・発展の歴史、携帯電話に使われている技術を紹介した。

第1部 生命の科学

(学習指導要領の(2)のウに対応,配当時間15時間)

第1章 光合成の過程やヒトの視覚、動物の光に対する反射。観察・実験を通して生物と光との関連を記述。

第2章 微生物の発見の歴史や分解者の役割、医療や食品などへの利用について、写真や図を多用し説明。パンづ くりなど実際に微生物の利用を通じて関心を高めた。

第2部物質の化学 (学習指導要領の(2)のイに対応,配当時間15時間)

第1章 食品の三大栄養素と身近な衣料材料の性質を記述。衣料については、染料や洗剤のしくみを説明した。

第2章 プラスチック・金属・セラミックスの種類や性質、その用途、さらに資源の再利用について解説。人工宝 石やレアメタルにも配慮した。

第3部 光や熱の科学

(学習指導要領の(2)のアに対応、配当時間15時間)

第1章 光の分類や性質に関し鏡やレンズを題材に図や写真を用いて記述。電磁波の利用についても解説した。

第2章 熱現象、エネルギーの変換、熱機関のしくみやエネルギーを記述。

第4部 宇宙や地球の科学

(学習指導要領の(2)のエに対応、配当時間15時間)

第1章 人類の宇宙観の変遷、太陽系の惑星と地球の特徴や、太陽が地球や人間生活に及ぼす影響について解説。

また、時間の単位と天体の運行との関連を扱い、時間に対する科学的な見方が育成されるように記述。

第2章 地震と地殻変動について数字や写真を挙げ配慮。火山や流水の作用による景観と災害について基本的な知 識と防災の意識を身につけることができるように記述。

終章 これからの科学と人間生活 (学習指導要領の(3)に対応,配当時間5時間)

生徒が自ら進んで課題研究を行い、これからの科学と人間生活との関わりについて考察できる課題研究の進め 方を解説し、テーマ例を挙げた。

6. (仮称)「地球環境」の構想

- I (教科科目となる必要条件)
- 1. 第 3 期科学技術基本計画

「科学技術を一般国民に分かりやすく伝え、あるいは社会の問題意識を(研究者・技術者の側に)フィードバックする」

- 2. 学習指導要領の改訂はどのような科学知を取り扱うことが普遍的かつ、次世代の科学リテラシー養成に適うものであるかで規定
- 3. 「科学は価値中立的であるべきである」という伝統的思考の脱却とともに、科学社会に生きる人間の学習の3要素「思考・判断・態度(表現)」を育む必要
- 4. 国民教育の水準の維持、学習環境の変化と情報社会化に対応する必要
- 5. 分化理科(物化生地)の補完や応用事例の紹介に終始する、「追加の科学」 (additional science)の位置づけでないこと。"(事例)体験を通して学ぶ"、"学び方を学ぶ"、単なるじれいや方法の拡充ではないこと
- 6. 「読解力」、「表現力(書字力)」,「計算力」の"3 R's"の確保と、修業年限や 入試選抜制度に耐えうる科目内容であること

- Ⅱ. (教科科目(目標)となる十分条件)
- (1)科学技術の進歩・発展の社会的背景と歴史を取り扱う。
- (2) 持続的社会の発展を実現する科学技術の事例を通して、科学的な根拠に基づいた意思決定を身に付ける力を養うことができる。
- (3)科学と科学技術への成果に興味関心を高め、活用しようとする意欲を養うことができる。
- (4)課題研究を行い、これからの科学と人間生活との関わりや科学技術の功罪を考察できるものであること

7. (仮称)「地球環境」の内容構成

第1部 科学技術の進歩と発展の歴史と社会のようす	人類の農耕社会、産業社会、情報化社会への歴史的背景と科学技術の 発展を記述
第2部 持続的社会の発展を促す科学と技術 ◎自然環境を守る科学と技術 ◎エネルギーを供給する科学と技術	項目は選択とし、読図、計算を加味して理科各関連分野の基礎知識を 習得させる。 ・水環境、国土利用保全、温暖化防止の科学と技術
◎生命とコミュニケーションを促す技術◎食と人口を支える科学と技術	・再生・非再生エネルギーの科学と技術 ・再生医療・生殖医療・感染症予防の科学と技術
◎居住環境を守る科学と技術	・食料生産の科学と技術、人口問題 ・交通と居住環境(衣料生産を含む)の科学と技術 ・情報メディアの科学と技術
第3部 科学技術の光と影 ② 産業社会がもたらした人々の暮らしの変化 ③ 地域に発生した様々な社会問題	・時間や商品市場がもたらした人々の暮らしの変化 ・大量生産・消費・廃棄がもたらした人の暮らしと生活汚染、 病気 公害とその解決
第4部 科学技術社会と向き合うこと ◎科学倫理という考え ◎科学技術社会を調べる	・遺伝子組み換え食品、再生・生殖医療開発が投げかける暮らしへの影響 ・科学と技術が社会に与える影響調査の方法
第5部 共生社会をつくるには ◎ディベートで科学技術を評価しよう	・テーマを選び、個人、グループ討論でコミュニケーショ ンを体験する
第6部 科学技術社会と主体的に関わるには ◎知る権利と知らせる義務とは	・社会的合意形成に、主体的に関わる対話の条件や姿勢を知る。

8. 結語に代えて

予想される反論に答える

- 1. 入試選抜に使われなければ選択されない→教育科目の学習効果の評価を数値化(点数評価)→評価法の開発
- 学習意欲の乏しいものに選択される →事例学習を通しての基礎学力や発想力、表現力の保証。「理数探求」は科学の方法に特化
- 3.事例学習は科学か →修業年限、学齢を考慮した"学び""科学を科学する" →を通して学ぶ文理融合型の科学

既に"科学"を冠した科学哲学、倫理、社会学の知見蓄積もあり、リスクコミュニケーションを含めての科学技術社会を理解する総合化のサイエンスで広がり、深い学びが期待できる。

- 4. 大学専門課程でも同様課程がある→普通科進学率100%、"Science for all"
 - 一般教育が高校にこそ必要
- 5. 行政執行の妨げになる →社会課題解決に向けた対話を志向する技能を学ぶ