



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	科学技術と社会の問題を考える授業計画
Author(s)	山内, かな子; 川本, 思心
Citation	CoSTEP研修科 年次報告書, 5(1), 1-6
Issue Date	2021-05-18
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/81376
Type	report
File Information	NeXTEPreport_2021-5-18_yamauchi.pdf



科学技術と社会の問題を考える授業計画

山内 かな子（1 年目）

2021 年 5 月 18 日
担当教員：川本 思心

概要

科学技術が社会の問題を生み出したり、社会の問題に科学技術が関わったり、科学技術と社会の問題は切っても切り離せない問題となっている。本研究は、生徒が卒業後に市民の一人として、問題の当事者となった場合に、問題解決に向けどのように行動するか、自分自身で考えることができるようになることを目的に、授業を計画し実践した。はじめに、高校 1 年生を対象に化学基礎「放射性同位体の利用と問題」についての授業をした。長期休暇の調べ学習を通し、「将来、放射性同位体の利用は縮小すべきか、どうか」という問いについて考える内容だった。生徒の感想などから、問いについて考えを深めることができたようであったが、問いの答えに向けて活動することで、考える内容が限られたようだった。次に、高校 2 年生を対象に化学「化学と社会の関わりを考える～触媒編～」についての授業をした。この授業では、「自分で問いを見つける活動」をし、様々な切り口で科学と社会の関わりについて考えることができるようにした。自分が設定したテーマで興味をもって調べ学習をし、クラスメイトの様々な考え方に触れることで、考えを深めることができたと感じた。

実践した授業

1. 放射性同位体の利用と問題

科目：化学基礎 生徒：高校 1 年、文系・理系

(1)目的

本授業では、放射性同位体の利用と問題を知り、危険ではあるが利用できるものを社会はどのように判断しているのかを考えることを目的とした。

(2)目標

- ①放射性同位体とは何かを説明できるようになる。
- ②放射性同位体について調べ、人類にとって有用に使われていることを知る。
- ③放射性同位体の性質を知り、危険性を知った上で、社会での扱いを考える。

(3)留意点

放射性同位体については、社会において様々な意見があり、以下の点に留意した。

- ① 放射性同位体の危険性については、様々な立場の意見があり、生徒個人での調べ学習では偏った意見の情報を参考にする可能性がある。そのため、生徒個人の調べ学習は放射性同位体の利用に限ることにした。
- ② 教員の指導として、放射性同位体の利用を進める、危険だから利用をやめるといった意見の誘導はしないように注意する。放射性同位体の良い面、悪い面を知った上で、様々な立場からそれらの問題について考えるきっかけを与えるようにしたい。
- ③ 既に、放射性同位体について偏った知識をもった生徒がいることを想定し、授業では基本的な知識を大切に

し、技術を使う人間・社会の在り方について問うようにしたい。

- ④ 福島第一原発事故については、本人が被災者、または身近な人が被災者であることを想定し、この授業では扱わないことにした。本授業では、原発事故等の問題を問うものではなく、広義の放射性同位体の利用について扱い、危険ではあるが人類にとって利用できるものを、社会はどのように判断していくのか、という視点にもっていきたい。

（4）授業の計画と内容

講義型の授業で基本的な知識について学習し、長期休暇の課題で利用について調べレポートを作成した。レポート内容を踏まえ、長期休暇明けの授業で危険性について学習し、「放射性同位体の利用を縮小すべきか、どうか」という問いについて考えた。

授業	学習内容	教材等
1	原子の構造と同位体について 放射性同位体の基本的な知識について	教科書
2	放射性同位体について知っていることをアンケート 課題説明、ワークシート①配布	事前アンケート ワークシート①
長期休暇 課題	放射性同位体の利用についてレポート作成 ※事前に提出し、ワークシート②と事前アンケートをホチキス止めして返却	ワークシート①
3	作成したレポートを2人1組で発表 放射線の基本的知識（教員による講義） 問いについて、ペアで簡単に話し合ったのち、自分の考えを文章でまとめた ワークシート①、②、事前・事後アンケート提出	放射性同位体の 危険性について の教材(資料) ワークシート② 事後アンケート

授業3について

時間 (45 分)	生徒の活動	教員の指導・留意点
3 分 (0 分)	本時の活動についての説明	
10 分 (3 分)	1. レポート内容の共有 自分が調べたことについて各自 3 分、質疑 2 分で発表(5 分×2 回)	聴く姿勢(他人の意見を否定しない など) 教員が計時(タイマー使用)し、円滑に進める 3 分間は必ず発表するように、黙っている生徒については、教員が質問をして発言を促す
20 分 (13 分)	2. 放射性同位体の基礎的知識 教員の講義 ①歴史 ②放射線とは ③何が危険なのか ④放射線にかかわる組織	資料は、高校の物理の教科書を参考に作成 ・科学技術の積み重ね ・安全と安心の違い ・様々な立場の意見 ・危険なもの、怖いものは使わない、という意見にはもっていかないように ・ゼロリスクにはできない

33 分 (12 分)	3. 問いについて考える 「将来、放射性同位体の利用は縮小すべきか、 どうか」 隣の人と話す(2 分) 問いについて、自分の考えを書く(10 分) 事後アンケート	放射性同位体の危険性や利用を知った上で、一人一人が将来あるべき未来を想像して、自身の考えを深める時間 正解がない問いであることを伝え、自分がどのような基準で考えたのかを意識
----------------	--	---

(5)評価

- ① 放射性同位体の基本的な知識をもっている。
- ② 放射性同位体の利用について、適切な情報から調べることができている。
- ③ ペア学習において、他者批判や意見の押し付けしない。相手の意見を聞く姿勢がある。
- ④ 授業を通して、今までの自分の考えだけでなく、新たな考えや視点をもつことができています。また、精神的な側面や科学的事実の間で葛藤し、問いの答えを考える姿勢がある。

(6)授業者の感想

将来、放射性同位体の利用を縮小すべきか、どうかの問いには、「代わるものが見つかるまで」「条件付きの利用」を記述して縮小すべきではないという結果が多かった。

授業のようすやアンケートから、問いについて考えることができたようだった。しかし、問いが設定してあることで、問いの答えに向けて考える傾向が見られ、調べる内容や考える内容が限られたようだった。

2. 化学と社会の関わりを考える～触媒編～

科目：化学 生徒：高校2年、理系

前述した「放射性同位体の利用と問題」の授業の反省を踏まえ、今回の授業では「問いの答えを見つけること」ではなく、生徒が自ら「問いを見つける活動」を行い、各々の切り口で科学技術と社会の問題を考えさせるようにし、考え方の枠組みを学んでいく。

(1)目的

触媒を切り口に、科学技術と社会の関わりについて知ること。また、問いのクラスで問いを整理することによって、様々な視点から考えること。

(2)目標

- ① 触媒とは何かを説明できるようになる。
- ② 化学工業などでの触媒の利用を知り、触媒が社会にとって欠かせないものであることを知る。
- ③ 触媒を切り口に、社会の問題について知り、考える。

(3)留意点

触媒を切り口に、資源の問題、エネルギーの問題について知り、生徒自身が考える活動を行う。そこで、次の

ことに留意する。

- ① 正解を求める生徒がいるため、今回の授業の目的は、「知ること、考えること」であると明確にする。
- ② 問いについての答えを求めるのではなく、問いについて、「なぜそう思ったのか」「この問いはどのような分類か」など、思考の過程を大切にする。
- ③ 触媒とは何かを科学的知識から理解し、触媒が社会で必要されている理由を説明できるようにする。
- ④ 社会的選択が科学的事実によってのみでできるものではないことを知り、自分の考えと他者の考えを比較・分析し、自分の考えを再考できるようにする。
- ⑤ 今回は、資源の問題やエネルギーの問題について、工業的に利用される触媒に目を向けさせたい。そのため、酵素は除外する。

(4)授業の計画と内容

講義型の授業で基本的な知識について学習し、長期休暇の課題で各自が設定したテーマを調べ、問いを見つけた。長期休暇明けの授業で、その問いを発表し、分類・整理した。

授業	学習内容	教材等
1	・反応速度と触媒 触媒とは何か、触媒の種類(均一触媒・不均一触媒) 化学工業と触媒 身のまわりで利用されている触媒(三元触媒)	教科書
2	・反応のしくみ(1) 活性化状態と活性化エネルギー	
3	・反応のしくみ(2)(15分) 触媒と活性化エネルギー ・課題配布 ワークシート①(酵素は入れない) ・事前アンケート(3分) ・ワークシート①(合計7分) STEP 1. 調べるテーマを決める。 ①触媒について、関係する言葉をワークシートに書く(2分) 隣の人と見せ合う(1分) ②触媒×()の言葉を選ぶ(2分) 一人ずつ発表	教科書 ワークシート① 事前アンケート
長期休暇課題	提出された課題から生徒の問い一覧を作成する	ワークシート① 白紙 A3
4・5	発表 ワークシート② 事後アンケート・感想	ワークシート① 白紙 A3 ワークシート② のり 事後アンケート・感想

授業 4・5 について

計画では 45 分×1 で終了する予定だったが、発表内容が 1 人 2 分で終わらなかったため時間を延長した。

時間 (45 分+20 分)	生徒の活動	教員の指導・留意点
【授業 4】 3 分 (3 分)	本時の活動についての説明	
38 分 (35 分)	1. レポート内容の発表する ・発表を聞く準備 ・発表について どのような切り口で調べたのか、調べた内容、疑問に思ったことからどのような問いを立てたかを発表する ・発表を聞くとき 発表を聞きながら、問いを「科学的な問い」「社会的な問い」の一次元で整理する	教材：ワークシート② 1 人 2 分(2 分×11 名=22 分) 問いを A3 の紙に大きく書いて、見せながら発表する 質疑なし ワークシート①、問いを書いた A3 生徒の問いを書いたプリントを配布 (カットして配布する)
45 分 (10 分)	2. 問いを整理する ・「科学的な問い」「社会的な問い」の一次元の軸にもう 1 つ軸を追加する(2 分) クラスで、話し合って軸を設定する。 話し合いで気になった事、決定した事をメモする。	メモは目的ではなく、考える過程を可視化させるのが目的であることを強調する。 グループを作らず、クラスから意見が出るように、教員が促す
【授業 5】 55 分 (10 分)	・二次元の軸で問いを整理する(10 分) クラス全体で話し合いながら、問いを整理する。 必要であれば、黒板に書き込んだり、紙を移動させたりする ・話し合いをしながら 話し合いで気になった事、決定した事、自分の考えで変化した事をメモする	黒板に A3 の問いを貼り出す(磁石) 発言が少ない生徒がいれば、教員が発言させる 「なぜ、そのように分類したのか」を問いかけるようにする
65 分 (10 分)	3. 振り返り 事後アンケート・感想(10 分)	事後アンケート・感想

(5) 評価

- ① 触媒の基本的な知識をもっている。
- ② 適切な情報から調べることができる。
- ③ 調べ学習を通し、自分が疑問に思ったことに気づき、分析することができる。
- ④ 他者の考えを知り、自分の考えを振り返ることができる。
- ⑤ 新たな考えや視点をもつことができている。また、精神的な側面や科学的事実の間で葛藤し、問いを解決する方法について考えることができる。

(6)授業者の感想

明確なゴールがある授業ではなかったので、授業として成り立たないのではないかと不安が大きかった。しかし、実際に授業をしてみると、生徒たちが積極的に授業に参加して、多くの発言があり、目的通りの授業ができたと思う。なぜ学ぶのか・考えるのか、どう学ぶのか・考えるのかの入り口にたどり着けたら嬉しい。科学的内容と社会的な内容のバランスが難しいと感じた。

その他

日常の授業で話している科学と社会が関わる事や科学史などを、小ネタ集としてまとめたい。

今後

化学基礎・化学の中で、葛藤を生むテーマを複数設定し、科目全体で授業を計画する。テーマだけでなく、考え方の枠組みを知る機会になるような方法で授業したい。また、授業を通して、生徒にどのような影響があったのかを評価する方法を研究する。

