

## 第4節 学校設定科目「サイエンスアプローチ」の実践

### 1 サイエンスアプローチの計画

本校生徒のほとんどが大学進学を目標にしており、5～6割が理系志望であることから、理数教科の学力を伸ばす教育は当然のことであるが、自然科学への造詣を深めること、全ての生徒が幅広い自然科学の世界への興味・関心、意欲を培うことが大切であるという認識に立って、この科目を設定することとなった。

自然科学に関するトピックス、基礎的な知識、自然科学の方法をはじめ、理数系以外の教科の持つ理数的な世界など、さまざまな視点から興味・関心、意欲を育てる科目として、「学校設定科目」の有効性は大きいと判断した。

なお、研究指定期間である平成14年度から平成16年度にかけて、特に研究2年目及び3年目となる平成15・16年度は新課程と旧課程の混在の時期であり、SSHのために教育課程を変更することには混乱が伴うとの予測から、決定していた平成15年度新課程カリキュラムに手を加えずにSSHの研究を行うこととし、平常の時間割に組み込まない形態をとる「学校設定科目」とした。

なお、学校設定科目(SA)を置くことにより、「総合的な学習の時間」は実施しないこととした。

また、学校設定科目「サイエンスアプローチ」の設定に至る校内論議の経過については第1年次報告に記載したのでここでは割愛する。

#### (1) 学校設定科目「サイエンスアプローチ」の構成

##### ア 名称

「学校設定科目」の名称を「サイエンスアプローチ」(以下SA)とする。

##### イ 対象

1年生と2年生の全生徒を対象とする。

##### ウ 目的

理数系教科に対する興味・関心を深め、理数系教科内容に対する理解を確かなものとするための思考力を養うとともに、本校における教育課程を履修するに当たって意欲的に取り組む姿勢を涵養することを目的とする。

##### エ 教育課程上の位置づけ

必修科目とし、各学年1単位を認定する。

##### オ 構成

(ア) 授業日にスーパーサイエンス・ディ(以下SSディ)を設定し年間計画の中に位置づける。

(イ) SSディは年間で4日間で実施する。

(ウ) SSディは終日、理数教科に関連する授業、理数系教科以外の普通教科及び芸術・保健体育・家庭に関連する授業、および北海道大学の教官による授業を以て構成する。

(エ) 各教科がウの目的に即したテーマを設定し、工夫した授業を展開する。なお、ここで言う授業は、いわゆる座学、実験・実習、講義などを幅広く含む。

(オ) 生徒は1日の授業の中から任意の1科目について、所定の様式に基づくレポートを作成し提出する。

#### カ 評価と単位の認定

(ア) S Aの履修状況の評価し、目的を達していると認められる場合は学年ごとに1単位の修得を認定する。

(イ) 評価は出席と提出レポートに基づいて行う。

(ウ) 評価の観点は次の5つとする。

・興味・関心・意欲・態度の評価

科学的な事象について、さまざまな興味・関心を持ち、意欲的に取り組む姿勢があるかどうかを見る。

・考えを構成し組み立てる思考力の評価

科学的な思考に基づき、論理的に考えることができるかどうかを見る。

・データから見通しや計画を立て、実験・実習や調査で行動的に確かめる力の評価

仮説に基づいてデータの収集を的確に行い、分析・整理して仮説を検証し、結論を導くことができるかどうかを見る。

・自分が伝えたいことを相手に伝わるように表現する力の評価

レポートの作成において的確なプレゼンテーション能力を持つかどうかを見る。

・自ら課題を見つけ、それを解決する総合力の評価

身につけている基礎力・応用力を総合して問題解決・課題解決をはかる力を持つかどうかを見る。

(I) S Sディ4日間で1単位相当に時間不足が生ずる分は、S A実施の翌週の平常授業後にレポート作成指導時間を設けて充当する。

#### (2) 年間指導計画

##### ア 年間の時間割

(ア) S Sディの配置

平成15年度、次のような日程で実施することとした。

第1回6月25日 第2回9月26日 第3回11月14日

第4回2月9日

(イ) 年間の実施計画

第1回から第3回までは51ページ表Aのような時間割で実施した。

(ウ) 午前の授業では、教員は各クラスとも同一内容の授業を行う。従って、生徒は3回で9つの教科科目の授業を聞くことになる。(2年生の一部に異なる部分がある)

##### イ 授業計画

(ア) 第1回から第3回の授業プラン

第1回から第3回までは52ページの表Cの授業プランに基づいて、授業を実施する。(一部第2回目以降変更・修正がされている。)

## 2 サイエンスアプローチの実践

### (1) 実施状況

全く初めてのことなので、準備が十分に整わない面もあったが、各回とも大きな混乱がなく、ほぼ予定通り実施できた。それぞれの回について何点か特徴的な状況を摘記する。

#### ア 第1回(6月)

- (ア) 選択科目の調整で、生徒の希望通りにならないケースが出てきた。
- (イ) 実技系と講義中心という授業形態による雰囲気の違いが大きい。
- (ウ) 午後の講義を学年全員で聞く初めての機会だったが、よく集中して聞いていた。
- (エ) 会場設営や記録等運営などで円滑を欠くところがあった。

表A サイエンスアプローチ 授業計画表

1年生					2年生				
第1回6月					第1回6月				
組	1時間目	2時間目	3時間目	午後	組	1時間目	2時間目	3時間目	午後
1	数学	芸術家	国語	北海道 大学教 員によ る生物 系講義	1	英語	化学	化学	北海道 大学教 員によ る地学 系講義
2	数学	芸術家	国語		2	英語	物理	倫理	
3	国語	芸術家	数学		3	英語	地学	国語	
4	歴史	情報	理科B		4	世界史	数学	国語	
5	理科B	歴史	情報		5	数学	国語	日本史	
6	情報	理科B	歴史		6	国語	数学	世界史	
7	芸術家	理科A	英語		7	数学	政経	芸術家	
8	芸術家	英語	理科A		8	数学	英語	芸術家	
9	芸術家	英語	理科A		9	政経	英語	芸術家	
					10	政経	英語	芸術家	
第2回9月					第2回9月				
組	1時間目	2時間目	3時間目	午後	組	1時間目	2時間目	3時間目	午後
1	歴史	情報	理科B	北海道 大学教 員によ る物理 系講義	1	芸術家	数学	国語	北海道 大学教 員によ る生物 系講義
2	理科B	歴史	情報		2	芸術家	数学	国語	
3	情報	理科B	歴史		3	芸術家	数学	国語	
4	理科A	芸術家	英語		4	芸術家	化学	化学	
5	英語	芸術家	理科A		5	英語	物理	倫理	
6	英語	芸術家	理科A		6	英語	地学	英語	
7	数学	国語	芸術家		7	国語	地理	地理	
8	数学	国語	芸術家		8	国語	日本史	世界史	
9	国語	数学	芸術家		9	日本史	国語	数学	
					10	世界史	国語	数学	
第3回11月					第3回11月				

組	1時間目	2時間目	3時間目	午後	組	1時間目	2時間目	3時間目	午後
1	芸体家	理科A	英語	北海道 大学教 員によ る化学 系講義	1	地理	地理	数学	北海道 大学教 員によ る物理 系講義
2	芸体家	英語	理科A		2	日本史	政経	数学	
3	芸体家	英語	理科A		3	世界史	倫理	数学	
4	数学	国語	芸体家		4	国語	芸体家	英語	
5	数学	国語	芸体家		5	政経	芸体家	国語	
6	国語	数学	芸体家		6	政経	芸体家	国語	
7	歴史	情報	理科B		7	英語	化学	化学	
8	理科B	歴史	情報		8	英語	物理	倫理	
9	情報	理科B	歴史		9	英語	物理	政経	
				10	英語	地学	数学		

表B 第4回(2月)サイエンスアプローチ計画

1年	午 前	午 後	2年	午 前	午 後
全	優秀レポート発表	北海道大学教員による地学系講義	全	優秀レポート発表	北海道大学教員による化学系講義

表C サイエンスアプローチ 講義テーマ

字 年	教科 科目	テーマ	授 業 内 容
1	国語	レポートの書き方を身につける	模擬講義を材料に用いて、自分なりの「レポート」を書く。 「レポート」とは何かの解説を聞く。 先ほどのレポートを自己診断し、修正を加え、自宅で完成させて提出する。 レポートの構成に気をつけて、的確に書くことができる。
2	国語	「環境問題」とはどのような問題かを主題にして小論文を書く	事前に「環境問題」を考えておく。 グラフを読んで見えてくるものをまとめ、文章を読んで「環境問題」には多面的なアプローチが必要であることを確認する。 自分で用意した「問題」をどのように解決すべきか「小論文」としてまとめる。
1	数学	数の拡張	数の概念を複素数の範囲まで拡張し、複素数の範囲まで因数分解できるようにする。 数学の思考範囲を広げること
2	数学	フラクタル入門	フラクタルとは何かを知り、フラクタル図形についての理解を深める。 フラクタルについての興味・関心
1	英語	ヒトゲノム解読	事前に配布された英文原稿・資料について予習する。 日本語訳を参照して理解を深めるとともに、聞く力を育てる。 理解度を判断する材料として、ディクテーションテストとT-Fテストを実施する。

2	英語	宇宙理解の深化を目指す	「ホーキング、宇宙を語る」(S・Wホーキング)を材料にして、偉大な発見・発明には欠かすことのできない「常に『なぜ』と問う気持ち」を読み取る。
1	理科A 化学	原子を作るもの	通常粒子として認識されている電子・陽子・中性子・中間子の波としての性質が原子・原子核では重要となり、それらの挙動も生活体験からは大きく異なっていることを認識することを目指す。
1	地歴 歴史	発掘に見る北高周辺の歴史	日本史における北海道の歴史的な位置。 札幌における北高周辺の地形や考古学的な位置づけ。 考古学における年代測定法と昨年度の実績。 発掘現場の観察と出土品の観察。
1	世界史	アルキメデスの生きた時代とその業績	ムセイオンとアレクサンドリア大図書館 アルキメデスの業績
2	日本史	『蘭学事始』を読む	疑問点についての議論を通して、「科学」の歴史の概略をつかむ。 訳出の苦労談を題材にプリントを読解する。
1	理科B 生物	DNAの抽出	カリフラワーのDNAを実際に目で見てみよう
1	情報	目で見るネットワークトラフィック	トラフィックの中をのぞき、データの行き来を分析できる。 フリーソフトウェアの存在意義・使用方法の理解 データがコンピュータの中をどのように流れるかの理解
2	世界史	アルキメデスの生きた時代とその業績	ムセイオンとアレクサンドリア大図書館 アルキメデスの業績
2	世界史	ミイラが語るもの	「ミイラ」を通して、古代エジプト人の信仰を理解する。 ピラミッドの発掘とミイラ解体の手順を思い、その科学的研究方法を知る。
2	地理	GIS~コンピュータによる地理情報処理の基礎~	地形図上の地理情報をコンピュータで加工することにより、自分の身近な地域の変容を考察する。 デジタル化された地理情報の便利さを体感する。
2	政経	環境と社会システムを考える	地球環境問題の全体像 さまざまな地球環境問題 環境問題解決のための社会システムからのアプローチ デジタル化された地理情報の便利さを体感する。(1500字程度の小論文提出を求める)
2	倫理	世界を説明する? ~科学・哲学・宗教~	科学・哲学・宗教それぞれの考え方の枠組みの相違を近代科学の誕生から学び考える。 科学的な考え方の枠組みが、その特徴から後世・現代に何をもたらしたか考察し、述べる。
1&2	音楽	科学と音楽 ~知としての音楽のあり方を遡る	ピュタゴラスが行った実験を用い、紀元前の音律を作る ケプラーが考えた惑星の運行と音階理論について学ぶ
		スポーツを科学する	トータルパワー推定式を求める

1&2	体育	～トータルパワーのなぞ～	運動パフォーマンスの原理を知る パワーのある人とない人の差異はどこから生じるのか。
1	家庭基礎	繊維の原料を知ろう ～ 燃焼実験～	綿花、麻、絹糸、羊毛、ナイロン等を観察し、燃焼させて、燃え方において、灰の状態などを観察し、おのおのの特徴をつかむ。 実験を通して、繊維の原料を深く知る。
2	家庭一般	清涼飲料水を科学する	自作オレンジジュースを通して食品添加物に対する具体的認識を持つ。 清涼飲料水にはどれくらい砂糖が入っているか、実験で知る。 毎日の生活を振り返ってみる。特にジュースをたくさん飲んでいる人には必須。
2	化学	亜硫酸ナトリウムを用いた滴定実験	酸性雨の原因となる二酸化硫黄の塩である亜硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ について、塩基及び還元剤としての反応を利用して滴定実験を行う。 実験データの整理及び考察
2	物理	空と海はなぜ青いのか	偏光という現象を観察することによって、自然中に起こるさまざまな現象について理解を深める。 偏光を理解し観察できたか。
2	地学	ENSO (El Nino Southern Oscillation)	ENSOと日本の夏について海面温度と気温dataを用いて考察する。 現象の特性をdataから抽出できるか。

なお、午後の講義テーマは下表のとおりである。

	1 年	2 年
第 1 回	生命科学の最先端で活躍するメダカ 北海道大学大学院理学研究科 田中実教授	火山噴火予知への挑戦 北海道大学大学院理学研究科 岡田弘教授
第 2 回	物理屋の日々を語る 北海道大学大学院理学研究科 小田研助教授	生命科学の最先端で活躍するメダカ 北海道大学大学院理学研究科 田中実教授
第 3 回	生命のなぞに迫る化学～化学生物学 北海道大学大学院理学研究科 西村紳一郎教授ほか	物理屋の日々を語る 北海道大学大学院理学研究科 北孝文助教授ほか
第 4 回	火星探検～なぜ赤い惑星を目指すか 北海道大学大学院理学研究科 倉本圭教授	化学と生活 北海道大学大学院理学研究科 喜多村昇教授ほか

#### イ 第 2 回 ( 9 月 )

(ア) 折悪しく釧路沖の地震とぶつかって、登校できない生徒、大幅に遅刻する生徒が出た。

(イ) 2 回目で慣れたために、教室移動や時間配分その他、前回より円滑だった。

(ウ) 1回目の授業より生徒の反応の差が大きいと感じた。

(I) 授業公開はよい機会であった。参考になる意見が多く寄せられた。

ウ 第3回(11月)

1年の午後の講義は質問がいくつも出て、生徒の関心の高さとともに講義の巧みさが印象に残った。

2年生の午後の講義は北海道大学のクラーク会館を会場にしたが、移動時間などに無理があったためか、集中を欠く結果になった。

レポートの提出にばらつきが出始めた。

エ 第4回(2月)

生徒が司会進行を担当した。

1年生より2年生のレポートの出来栄がよかった。

部活動生徒の発表は質が高いものだった。

1年生は北海道大学のクラーク会館を会場としたが、体育館とは違った緊張感があった。

(2) 第4回、生徒発表レポートタイトル

表E 発表レポートのタイトル

No	発表タイトル	学年	授業
1	After listening to Something about the Human Genome	1	英語
2	数の拡張からeiまで	1	数学
3	オ・イ・シ・イ繊維!	1	家庭科
4	DNA抽出実験	1	理科B
5	生命科学分野で活躍するメダカ	1	午後の講義
6	森の分析化学～アピチエン酸の消臭効果のナゾ		