

講演 『学校で探究活動をすすめる意義とは？』

—学びの海の自律航法—

飯澤功



1. 探究は愛である

探究の現場へ

堀川高校の飯澤でございます。本日は特別企画展にて講演をさせていただくという機会をいただきまして、本当にありがとうございます。「学びの海」ということでありますので、今回は次の二つのテーマでお話をさせていただきますと思います。

まず、一つめはですね、小、中、高で行う探究活動と、大学で本当にプロがする研究との違いといったところを堀川高校での探究の具体例も添えてご説明します。二つめは

大学、大学院で研究の作法を学んできた学生さんが、小・中・高等学校に行つて働くとしたとき、どういうところであドバンテージがあるのかという話をお伝えしたいと思ひます。

まずは、自己紹介を簡単にさせていただきます。平成一四年、私は京大の人間・環境学研究科の博士課程に在籍しております。うだつの上がらない学生でありました。そのとき、堀川高校がスーパーサイエンスハイスクールという指定をとつたということで、何か理科系のそういった取組に興味があるとか、あるいは、そういうのを進められるような学生がいないのかと、大学の先生経由で問い合わせ

がありまして、私の知人に話が来て、私を紹介してもらいました。それが縁で常勤講師として堀川高校に入りました。実は当時髪の毛を腰くらいまで伸ばしてまして、よくもまあこんな人間を教員として雇ったなど。これ、京都市のなかなか度胸あるところだなと思っております。

さて、その当時は、大学の研究室で、みんなで気象観測をすることで、そのデータを使って実際にプロの研究になるのではないかとというようなことをやっております。精度がそれほど高くないデータでも数が集まれば質が良くなりますので。そこで、一緒に研究をしようというプロジェクトを立ち上げようということをやっておったのです。それを高校でも実際にやってみようということで、高校に来たというわけです。

みんなで研究、という裏には、研究というものにはいくつかの楽しさがある、ということがあります。まずは研究対象にまつわる面白さ、例えば、私がやっていたのは気象ということになります。その場合、気象のことが分かっていると楽しくさつてのもがあると思われれます。さらに、そもそも研究そのものの楽しさというのがある。例えば、何か仮説を立てて実際に何かをしてとかいうその作業自体が実は

面白い。そういった研究の楽しさをみんなで共有できないかなということをや前々から考えていたというわけです。議論をしたりとかということも含めて、楽しいこと、面白いことが、研究には多いということです。

二足のわらじを履いてゼミに出る

ということ、当時はですね、実際に高校に行きながら、かつ、大学院にもいたということで、何日か、大学院のゼミに参加しながら、ということをやっております。同時並行で暮らしている中で、初めの、みんなで研究したり、高校生と一緒に研究できたら楽しかろうっていうモチベーション以外にも、一個、重要なモチベーションが湧きあがってきたのです。それもちよつと紹介したいと思えます。自分の学生時代を振り返るとですね、それはひどい学生だったなと思うんですが、それでも、大学院生になって自分がちよつと立場が上になりますと、偉そうにできるわけですね。例えば、後輩がちよつとしたことを勉強してこない。例えば、ゼミとかで、「こういう話はまだ教わってません」——いや、「これから勉強します」って言うならまだしも——「教わってません」って堂々と言うなよと思っ

実例

8	2014/10/5	0.693104
9	2014/10/6	0.417305
10	2014/10/7	0.188706
11	2014/10/8	0.984162
12	2014/10/9	0.079097
13	#####	0.49107
14	#####	0.2764
15	#####	0.923495
16	#####	0.127746
17	#####	0.182075
18	#####	0.669398
19	#####	0.290033
20	#####	0.609286



8	2014/10/5	0.511544
9	2014/10/6	0.008436
10	2014/10/7	0.12083
11	2014/10/8	0.323435
12	2014/10/9	0.739827
13	2014/10/10	0.474179
14	2014/10/11	0.400256
15	2014/10/12	0.415486
16	2014/10/13	0.647141
17	2014/10/14	0.503627
18	2014/10/15	0.082066
19	2014/10/16	0.979699
20	2014/10/17	0.653678

観測データなんですけども、日付
たら、こんなデータを見せてくる。
元データ見せてよってことになっ
つて言うんですね。え？ じゃあ、
調子が悪くて取れませんでした」
○月九日以降は、データのほうが

結果の報告をしているときに、「一
思います(上図参照)。ゼミで観測
実例をちよっとお見せしたいと
うふうに思うに至りました。
な高校生を育てるのも、一個、大
事な仕事なんじゃないかなって
うふうに思うに至りました。

たりするわけですね。さらに、ちよっとしたことを確かめ
ない、「これはこうだと思えます」って言うておいて、「本
当にそれ、元データをちゃんとまじめに見たの？」って聴
くと、「いや、そこまでは見てません」かなるわけですね。
あとは、ちよっとしたことを考えない。計算したらこうな
ったんですとかいう、変な発表が多くて。もうちよっと何
とかならんかなと思ひまして、ゼミでこういうようなこと
を言わない、しない大学生、大学院生になってくれるよう

があつて、数値があつて。これを見てですね、ほら、取れ
てないでしょって見せるわけなんですけど、お分りの方も
多いと思いますが、ちよっと待てよ、「こういう時は Excel
の列を広げるんだよ。」っていう、あまりと言えば、あまり
なことがありました。こんな学生を作らないというのも、
一つの決意になつたわけでございます。以上、身の上話で
ございました。

学校で探究活動をやる意義と「探究的な人生」

さて、では、今回の重要なテーマのひとつめ、「学校で探
究活動をする意義」でございます。最近、学校で探究活動
っていうのは非常に重要だと考えられてはいるのですが、
そもそも小、中、高も含めて学校でやる意義は何なんだろ
うかっていうことでございます。そちらのほうからお話を
させていただきます。

いろいろ解釈はあると思うんですが、私の一番が感じて
いる大きな意義で言いますと、「探究的な楽しい人生」をみ
んなに送ってほしいから、われわれは小、中、高等学校で
「探究の力」というものを学んでもらっている、というこ
とですね。

まあ、「探究的な人生」って楽しいか楽しくないかと言われますと、これはなかなか難しいものがあると思うんです。与えられたことをこなしていつて暮らしていればいいものを、わざわざ悩まなくてもいいことで悩むという意味では、ある意味、不幸かもしれません。ただ、例えば与えられた仕事に対してであっても、工夫する余地というのが残っている場合っていうのは数多くあると思います。そういったことに対して、ここは工夫できるなっていうところを見つけて、自分で率先してそれを変えていこうと思えば、与えられた仕事であっても楽しくこなしていける。あるいは、日常的なことであっても探究的に考えれば楽しいこともありますし、さらに探究的な考えができる人と人の探究の成果も「なるほど、その手があったか」みたいな楽しく受け止めることができるということで、単に勉強ではなくて、何か新しいことを知るプロセスそのものが楽しいとなると、明るい楽しい人生が送れる、明るい楽しい人生を送れる人が増えるんですね、社会が明るくなるということで、探究活動っていうのは社会を明るくするんだと私は思っております。

卒業論文の意味

もう一個ですね、なんで小学校、中学校、高校で探究活動をやるのかという問いの答えなんです。逆に、大学の学部で卒業論文を課す意義、価値はどこにあるんでしょうかと問うてみると答えが見えるんじゃないかなと思っております。研究者が研究するプロの研究というと、学生が卒業論文で研究しているのは、私は少し意味合いが違うと思っております、もちろん、研究者育成という使命も大学にはあると思いますので、研究ができる能力を高めるということももちろんあるかとは思いますが。ただ、例えば、もし仮に、卒業論文が研究者育成のステップのためだけに存在することになれば、「私、就職なのでいいです」になっちゃいますので、そうではないはずなんです。

じゃあ、何かというと、おそらくですね、総合的で普遍的な探究の能力を高めることなのではないかなと考えています。つまり、ある分野での問いを見つけて、実際の解決をして、そして、発表していく、表現していく、議論をしていくっていう一連のプロセスが、実は汎用的な能力であるというふうに大学でも多分とらえていて、そういう力を付けることで、どんな道に進んだとしても役に立つ力を

付けようとしているのが卒論なんだろうというふうに解釈できる。問題の設定の仕方、合理的な手法の立て方、議論の仕方、そういったことですね。となると、小、中、高等学校というのは、大学以上に将来どんな道に進むかが多様な児童、生徒を相手にしているわけでございます。そうすると、ある分野の研究遂行能力を高めるという目的は非常に小さくなります。研究というのはある分野に特定した方が手が付けやすいものですから、分野は狭めざるを得ないんですが、それを通じて、総合的な能力を高めるという目標はよりしっかり持たなければならぬのではないかなというふうに考えられるわけです。

探究ジャンキーを育てる

じゃあ、今度はその普遍的な力を付けるためには、どのようにするのかというと、ここは難しいところです。普遍的な能力というのは、抽象的な活動では身に付かない。あくまで具体的な活動を通して自分で普遍化せざるを得ないというのが難しいところであります。研究というのはこういうもんだということを、何となく分かるためには、具体的な研究をやったり何回も何回もしなければならぬであ

ろうと。なので、実際に堀川高校では、探究活動を一回、二回、何回もさせようとしているわけです。もちろん、学校でできる探究活動という時間の確保が十分ではないので、授業の中の探究活動で全ての普遍的な探究能力がばっと伸びるかという多分、そうではないわけですね。授業時間だけでは経験が足りない。ということは、生徒が探究的な学びというものを勝手にしていってもらわなきゃいけない。つまり、本人が探究を楽しんでいると思って、なんでも探究的にとらえてしまうような、言ってみたら「探究ジャンキー」を育てなければならぬということになります。

あまり望ましい例ではないんですけども、在校中に探究的な活動に没頭した子がおりまして、その子は探究活動のプロセスや、友達と一緒にやる感じというのが非常に楽しくて、そういったことを大学でもやるんだと言って、受験勉強に向かったわけですね。一浪したのかな、受験勉強を何とか乗り切って大学に行ったんですが、大学で探究的なことを一年、二年でできるような環境がなくて、なんと途中で退学をしてしまったんですね。ということで、あんまり「探究ジャンキー」になると人生なかなか歩んでいくのがつらくもなるという例だと思うんですけども。ただ、も

ちろんその中でも、別な道を探していった、今はしつかり働いてますので、その意味でいうと人生の探究はちゃんとうまくいってるとは思ってるんです。そういうったことで探究が好きで、楽しくてたまらないっていうような生徒を育てていく、こういうことが大事なんだと考えているわけです。

論語に、「知之者不如好之者。好之者不如樂之者（これを知る者はこれを好む者に如かず。これを好む者はこれを樂しむ者に如かず）」ということがいってあります。要は、単に探究のやり方を知るだけじゃなくて、探究って好きっていう生徒を、例えば育てたいわけで、かつ、単に好きだけじゃなくて、探究は楽しいと思える生徒を育てていきたいということでもあります。

「興味」は恋の予感にすぎない

さて、こういう探究を好きとか楽しむといったことには、一つ面白いことがあります。「私、星に興味があるので星の研究がしたいです」と、生徒が言うわけですね。「そうなんだ、星に興味があるんだ」と、「じゃあ、何か天体観測とかしたことあるの」とか、「望遠鏡とか使えるの」と言ったら、

「いや、星は見たことありません」って言うんですね。確かに、興味があるっていうのは大変結構なんですけど、この興味があるっていうのはなかなかの曲者です。というのは、人は、知らないことに対して興味を持つ、って言うんですね。だから、好きかどうかというのはまだ分からない。要は、「あの人きれいだなあ」みたいなものです、興味を持つっていうのは。ところが、実際に付き合ってみて、「ちよつと合わないかも」というのがあったりするわけでありまして、本当に好きになるかどうかっていうのは、少し付き合ってみないと分からないわけですね。研究も多分にそんなところがあって、まず、星に憧れているところから、実際に観測を始めると、やっぱり天体観測は寒いし駄目だわって音をあげる子もいなくはないわけですね。でも、そんな中で、違う興味を見つけて、だんだん好きなものを見つけていくというのが大体のプロセスであります。それで楽しめる場所を見つけていってほしいなと考えているわけです。じゃあ、こういうことをどうやって見つけてもらうか、という本校の探究活動のあらましは後ほどご説明申し上げますね。

高校生に成果を求める？

さて、ここで、よくある指摘というのがあります。高校でSSHとかが増えてきていますので、高校で研究をしているが増えている。ところが、研究っていつても、所詮、分かっていることをやっているだけでしょっていうような意見っていろいろがあるわけですね。具体的に言うとなんか先行研究の調べが足りない、とか。私も一部はもちろん研究というからには新発見や成果がないといけないとは思いますが、ただ、教育活動してはどうかという少し話が変わってくるかなと思います。

研究、つまり新発見が出るようなものを目指すというものは、実はアメリカのコンテストをなんかはそうですね、海外のコンテストは新発見や新たなメソッドを出すことが求められる。あとは、いわゆるサイエンスコンテストもこういういったものが多いです。文部科学省もSSHの評価等において、科学コンテストで賞を取ることみたいなことを挙げてますから、ある意味、文部科学省も新発見が出るような研究をするということを、ある種、評価として認めていると思うわけでございます。

先行研究にあたれない！

それはそうなんです、それができたらそれは大変結構なことなんです。ところが、大学と高校以下では大きな違いがあります。それは図書館です。これは決定的ですね。私も多少、大学の図書館に非常に恩恵を受けた身分として言いますと、大学の図書館がそろっている図書館で先行研究を調べるというプロセスが物理的に踏めない子たちに対して、新発見を出せてというのは酷なんですよね。これは話にならない。でも、公立の図書館もあるじゃないかって言っても、市立図書館に学術書が並んでいるわけではないわけですよ。となると、いやいや、国会図書館があるはずだ、ということであれば、とんでもない。一八歳以上しか使えないんです、あそこは。さらにもう一つ付け加えると、教科書自体に、研究というものが先人の業績のうえに積み重ねながら永続的に行われていることが分かるような文化がないんですね。どういうことかという、文献のリファレンスがないわけですね。例えば、教科書の地の文に書いてるのはありますよ、何年にフアラデーがっていうのはあるんですが、例えば、グラフがあつて、二酸化炭素が年々増えてますっていう一言で終わっているわけです。地の文には、ハワイでキーリ

ングが測ったとかってという話が載っている場合もあるのですが、グラフがあっても、引用、元ネタ、参考文献が載っていないことがざらですね。そんなことをやっている、そもそも研究をしましょうとか、探究をしましょうと言っておきながら、研究は一八歳未満、子供がするものじゃないよっていうことを、何となく文化として閉めて出してしまっているのではないかというのが、あるわけです。

もし仮にですね、日本や文部科学省が、子どもの頃から新知見を目指すような子を育てるんだというのであれば、この辺りから多分、変えていかねばならんだろうというふうに思います。それでも、学会誌によっては最近フリーなものがあり、ネットで見れるというのがあるので、例えば、私の指導している範囲の気象学は、アメリカ気象学会の論文はただなんですね。こういうのは非常に助かっています。なので、税金使った研究はフリーのジャーナルに載せようというような方針は一つには価値があるのかなと思ってお

ります。以上、余談でございました。というわけで、小、中、高の探究活動の大きな目的としては、あまり新知見、新知見といわず、まずは再発見でも良いので、自分の力で何か分かるということの楽しさを知ってほしいということではないかなと思います。まあ、本人にとつての新知見とでもいいでしょうか、実践上は、学校や公立図書館でも、グーグルで検索しても答えが見つからないようなことなら、テーマとしてよし、としています。プロ野球の選手が、草野球の指導するのに、あまり、プロならではの苦労を押し付けすぎることではないでしょう、多分。

アマチュア精神と探究への愛

要は、大学がプロを育てる期間であるならば、小、中、高というのは、アマチュアを育てる期間であるかなと聞き直るといっても大事なのかなと。アマチュアというのは、私、すごい好きな言葉であります、ラテン語の愛が語源なんですよね、愛。まずはアマチュアイズムでいいので、しっかり楽しく愛することまでいってほしいというのが大事なところかなと思っております。研究や大学というのは、もともと好きなもの同士が集まっていると

— Keeling, D. (1960) The concentration and isotopic abundances of carbon dioxide in the atmosphere. *Tellus*, 12, pp. 200–203

いうようなところであるはずですので、おそらくこれは、職業化する、プロ化する以前の素朴な科学や学問の発展段階を、ある意味、追体験していくようなものでもいいのかなど思っております。

もちろん、学生時代に何が勉強になったかというところ、授業ももちろん勉強になりましたけど、そうそう、高野。高野ってありますね、東大路を北に行った高野。昔、あそこはですね、二四時間のミスタードーナツがありました、かつ、向かいに二十四時間の丸山書店——今でもありましたっけ、丸山書店……ないのですか、もうあそこは。なくなっただけですか——。

あそこは非常に文化的な場所でありまして。要は、二四時間営業で、かつコーヒー飲み放題なんです。おかわり自由。そこに行って友人と集まって、ずっとコーヒー飲んで議論をして、分かんなかったら丸山書店に行って本で調べられる。高野は非常に文化的な場所だったんですね。お腹が空いたら一乗寺のラーメンが食えるわけです。非常にいい街だったんですが。

そんな中で、例えば、本当に恥ずかしいんですが、あえて恥を忍んで言いますと、「そう言えば、五次方程式以上の

一般解ってないっていうじゃん、あれってなんでなの」っていうことを話して、「三次はいける」、「四次はいけるな」、「五次なんていけないだろう」ってことを、コーヒー飲みながら。無駄な時間なんですけど、そんなことをずっとやっていて、それが結構楽しかったわけですね。もちろん、再発見というのもおこがましいぐらいのことなんですけど、そういうことを話したという経験はおそらく、私の探究への愛を育んだのかなと思います。

というわけで、不遜ながら、孔子先生の発言に二節を付け加えたい。「樂之者不如愛之者（これを楽しむ者はこれを愛する者に如かず）」。愛が大事だということを、探究は愛であるということを伝えたい。今のが、なんで小、中、高、探究をする必要があるのか、何を目指すといいかというお話でございました。

2. 探究の現場から

探究基礎

さて、では、本校における探究を愛する者を育てるための取組、そちらの紹介を今からさせていただきます。本校

には探究基礎という授業がございまして、一年半かけて行う授業なんですけども、一年前期、一年後期、二年前期、それぞれ半年間、掛ける三期で、少しまとまりをつけまして、探究するということを学ばせる授業でございまして。探究とは、定義はいろいろと思いますが、本校では「用意された答えがない『問い』に対して、正しいと思われる答えを導き出すこと」としています。特徴としましては、指導は主に本校の教員が行うということです。SSH校などでは、大学に研究室訪問をして、研究室で研究をしてきてねというパターンが時折あります。一方、本校では研究指導を教員がすることが大事だと思っております。研究指導の詳細は後ほど申し上げますが、非常に重要な生徒指導の一環になるであろうと。研究の指導と生徒指導が親和性が高いと考えているということが一つです。先ほども言いましたとおり、普遍的な探究能力を付けることが本校の目的です。よって、成果を出すことを目標とするのではなくて、工夫をして何とか考えて、自分の手を動かして探究をしていくことの方が大事であろうと。なので、かっこいい実験機械で、かっこいい結果を出すなんてことよりは、泥縄で、地味なデータを出したり、自分で組み立てた装置で実験し

たりするほうが、苦労する経験を多くつめるだろうということで、学校で探究活動をすすめているわけです。

あとは、もう少し地味な話をしますと、通常の教科学習との連携という意味もあって、本校の教員が実際に探究活動を指導する中で培った知見を教科学習のほうにフィードバックしたり、あるいは生徒に教科学習でこれをやっているはずだと言ったりできるわけですね、「習っただろう、おまえら」って。これは結構大事なことだと思っております。

探究の「型」を教える

では、授業を時間をおって見ていきます。まず、一年前期に探究の型を学ぶ期間ということで、「HOP」という期間を設定しています。ここは、探究ってこういう営みだよ、ということとか、論文文つていうのはこういうもんだよとか、探究学概論みたいなことをやっております。途中からはテーマを教員が与えて、そのテーマに沿って、生徒が課題を設定し、研究を進めます。

例えば、探究概論では、こんなことをやっています。探究の流れとは、「知りたいを知る」。知るのがゴールなんだけれども、それには仮説設定があって、計画を立てなきゃ

いけない、それがPLANであると、そして、実際にやらなきゃいけないわけです。立てた仮説を検証する、これがDOであると。そしてCHECKをする、そして、もし課題が解決できてないと思ったら、もう一回、計画を立て直すというACTIONを起こすのであると。これがPDCAサイクル、という流れであると、まるで、企業の新人研修みたいなことをやっているんですね。あとは、研究というのはこういう構造を持っている、論文というのはこのように表現する、そして、こういう問いを出すことが研究につながりますよといったことを伝えていきます。座学のようなこともし、グループ活動もしながら、探究とは何かを学んでいく。その後、実際に論文を書いてみるという活動をしていきます。

ちよつとここでこの流れの説明を止めまして、この期間の課題についてお話いたします。この期間はですね、型を教えるというところに寄り過ぎておりまして、生徒が飽きてしまうのではないかとということを含、考えています。実際、例えば、参考文献の引用の仕方とか、相関関係と因果関係は違うなんていうような座学的な要素が多いんですね。もちろん、グループワークも入れてるんですけども。ただ

「今の話は分かったけども、それが研究とどうつながるの」
っていう部分のリンクが十分生徒に伝えられてないのです。振り返りシートを見ますと、「なんで今、これをやっているのか分からん」「今日の話はもちろん面白かったんだけど、実際にこれが探究のどこにつながるのかが分からん」というような感想が出てまして、ちよつとこれは考えなきゃいけないなと思ってると思います。確かに言われてみればですね、私も学生時代に物理実験の前ですね、誤差の話をとんと聞かされて、こんなもんやつてもないのに分かるかと思つた記憶があるので、生徒の言ってることも分からんでもないわけです。

ゼミ学習へ

そして、探究の何となくの感じが分かりましたら、実際に探究をするにあたり、専門分野というか、分野ごとの手法とか技術がありますので、その技を身に付けていくということがございます。ここはゼミというのに分かれるというののポイントでありまして、研究分野を本校で八か九ぐらいの分野に分けまして、生徒がその希望で分かれていきます。物理、化学、生物、地学、数学、情報、国際文化、

言語文学、人文社会というので、それぞれの分野に応じた研究方法や技術を学びつつ、レポートを書いていく。こういう課題を解決してねという課題が教員からまず与えられるのですが、その課題を解決するためにはある技術を習得しなきゃいけない、と。そこで、その技術を学びつつ、レポートを書いてまとめていくということです。目的志向の実験、授業でもありますかね。単に、この値を求めなさいという課題ではなくて、こういう現象が起こるのはなぜかというのを考えなさいというような課題が与えられて、その現象を考えるためには何らかの実験、作業が必要なので、それを学ぶという感じでございます。

レポートの書き方も学ぶ。例えば、文系のゼミでは、みんなと同じ本を読んで、輪読会をして、自分でその中からテーマを見つけて、それを深めるというような内容。例えば物理系のゼミは、センサーを使った測定実験をするわけなんです。これは単に測定実験をしてその結果をレポートにまとめるというものではなくて、物の温まり方のモデルを考えさせて、それを検証するという目的意識をはっきり持たせたレポートを書かせるようにしています。

大学院生という存在

ここで、また話がちよつと逸れます。実はですね、この探究の授業では、大学院生に非常にお世話になっておりまして、ティーチングアシスタント(TA)として、本校の授業のお手伝いに来てもらっています。SSHのおかげで謝金のお支払ができています。ここから裏話なんです。文部科学省の方がまさかここにいらしてませんよね。

当初、文部科学省から指導がありました。TAというのは、大学教員が授業や講義をするののためのTAである。なので、高校の教員が授業するのになんでTAが必要なんだということを言われました。つまり、始めは本校の教員が指導するのに、大学院生にTAをしてもらうというのが、駄目だと言われたんですね。そこをなんとか食い下がりました。いや、これが教育効果が高いんです——まだやってもないので高いかどうかは分かってないんですけども——高いんですと言いつつ切り返して、なんとか認めていただきまして、実際にこれは教育効果が高かったんです。

何かというんですね、一つは、大学院生の話をわれわれ教員が聞けるということですね。例えば物理ゼミについて

でもそもそも広すぎじゃないですか。生物だつてもそうだし、国際文化ゼミっていつても広いんですね。なので、もちろん教員にもそれぞれ専門があるものの、全ての分野をカバーできるなんて到底不可能であります。ちよつと分野が違う院生に来ていただいて話をしてもらつと、自分の分野との共通点、あるいは違いというところから、それ以外の分野についても想像しやすくなるわけですね。平行じゃないベクトルって二本あつたら平面を作れるわけじゃないですか。そんな感じです。だから、少し違う人を何人か置くと、いろんなことに対応しやすくなるということが実感としてあります。そしてもう一つ、生徒の進路指導に非常に役立つ。高校生の頃に大学院つてちよつとピンと来にくい部分つてありませんでしたでしょうか。大学に行つた後でこういうことをするところなんだよ、とか、大学とは違つてこうなんだよ、でも博士までいくとなかなか就職ないよ、とか。そういうことを、生徒に教えてくれるのが大変ありがたい。多くの生徒が知り合いやすい大学の先輩つて誰かという、塾とか家庭教師のアルバイトの大学生なんですね。そういう方がそろつて生徒に対していい影響を与えてくれるとは限らない。生徒から「いや大学、楽勝だよ

授業。合コン、楽しいよ」みたいなことを言われたつて話を聞いたことがあります。ですが——院生が合コンしてないとは思いませんが——大学院生はあんまりそういう話をしない。というわけでTAさんから学問の話、苦労話を含めて、生徒をエンカレッジしてもらつており、大変ありがたい存在であります。

個人研究へ

さて、二年前期になりまして、やつと生徒たちは自分でテーマを決めて探究をすすめていく、「JUMP」という期間に入っていきます。一年生の一月、二月ぐらいから、だんだん、来年何しようかなと考え始めていきまして、二年の四月ぐらいにはこれでいきますというのを決めてきて、教員と「やれたらやつてもいいけど、どうすんの」つていうような話をしながら、研究テーマを決めていく。標準的な進度でいうと、ゴールデンウィーク明けぐらいには、大体テーマが決まつていて、予備実験をして、仮説を立て直したりもしながら、夏休みにひいひいながら論文を書くという流れになります。

で、このJUMPなんですけど、同じ教室なのに、机の上

に並んでいるものがてんで違うということで、ばらばらなことをやっている、ということになります。たとえば雲粒か何かが太陽光で反射してどのように見えるかというのを一生懸命シミュレーション、モデル実験をしようとしている生徒もいれば、別の生徒は泥だんごを作っている。また別の教室では、海上に浮きがあつたら津波を抑え込むことができるのかなんてことをしている横で、風洞実験をしている。文系のゼミで、時折ディスプレイをしつつも、それぞれ図書館で本を読んだり、ネットで検索したりしている。

光を吸収させたい

このようにですね、例えば、文系理系は違うんですけども、いずれも、生徒がやっていることがてんでばらばらであるということがこの期間の特徴であります。いくつかの例を紹介したいと思います。ちよつと前なんですけれども、私の指導した生徒で、一年後期、つまりSTEPの時期にですね、遠く離れた恒星、星にどんな元素があるかっていうのは、その星の光を見てあげればわかる、ということをしました。星からの光に、青い光がないとか、赤い光がな

いとか、どの光がないかということ調べてあげれば、その光を吸収するのはこの元素だということはすでに分かっているんで、この元素があるはずだなんていうことができるんだよと。すると、とにかく、よく分からないんですが、個人研究で「自分も吸収させてみたいです」って言い出した生徒がいました。全く意味が分からないモチベーションなんですけど、本当に、ただ吸収させたいということで、考え始めたわけです。もちろん、赤いセロファンでもあれば、ここで赤い光だけ通ってくるわけで、青の光は吸収されるわけですから簡単。でも、そういうのではなくて、ガスで吸収したいんだと。色が付いたガスを使えばいいんですが、色が付いたガスというのは、ご存じのとおり塩素とか、臭素とか、なんとなく体に悪そうなものばかりで、ちよつとやりづらい。だけど、何とかして見たい、何としても吸収させたいと。まあ、これも一つの愛なのかなと思うんです。じゃあ、色が薄いガスしかないならば、厚くすれば吸収されるはずであるというので、実際に大気中に色が付いたガスっていうのがあるかというのを調べてみたら、どうやら二酸化窒素というのは褐色の気体であると。二酸化窒素、NO_xのうちのひとつで、排ガスの中に含まれて

て、大気中にも存在する。なので大気はわずかに褐色なはずで、青色を吸収しているはず。そこで、目で見たら見えない淡い褐色を見ようということを実験で行いました。実はこれ「DOAS法」というやり方で、もともとどんな色が出るか分かっているものを置いておいて、何色をどれくらい吸収したかで、二酸化窒素の量を測るというものがあるんです。これだと、単に答えがわかっていることをなぞるだけになるので、なんか新しい要素は入らんかね、と。じゃLEDを使ってやってみようかとなったんですが、これもやられている。

ところで、二酸化窒素って言ったら環境問題ですよ。実際、環境庁が二酸化窒素以外にも色々の測定している「そらめ君」という観測ネットワークを組んでいて、そこそこ高密度に設置されていて、例えば京都市役所に設置されたりしています。ところが、どれだけ観測点があっても、その地点の値しか測れない。そうではなくて京都市全体の平均的なNO₂の量を一発で測ろうと思ったらこの方法がいいだろうし、その上、これで連続的に観測したら、これまで見えなかったものが見えるんじゃないか、というので、このテーマで探究をすすめました。

比叡山から学校を探す

ところが、そもそも薄い二酸化窒素によって大気がどの程度茶色くみえるかどうかを測定するわけですから、光を出す地点と測定する地点に距離が必要です。かつ、測定には大きな望遠鏡を使うので堀川高校の屋上でなければなりません。堀川高校屋上から見える場所ですっていうと、ぱつと見て、生徒が「比叡山どうですか」って簡単に言うわけですね。「比叡山にLEDランプを持っていきましょよ」と。これも言ったら怒られるかもしれませんが、当時車を持っていたので、乗せていって夜に観測をしたことがあります。比叡山ドライブウェイの途中にある駐車場で。そのとき初めて知ったんですけど、二十四時間じゃないんですね。観測中にですね、呼び止められました、そろそろ閉まりますよと言われまして、慌てて帰ったこともありまして。

さて、初めてその駐車場にLEDライトを持って行ったとき、これもやってみて初めて気づくことなんです——富士山はうちの家から見えるけど、富士山の頂上からうちは見えない、というのが同じようなことが起きたわけです。堀川高校から望遠鏡を向けるのは、駐車場にあるライトで

見当がつく。ところが、その駐車場からどこかに堀川高校があるかが、わからない。LEDライトつて結構、指向性が強いので、ちゃんと向けなきゃいけないのに、本当に困って考えあぐねました。当時はまだスマホとかがなかったので、グーグルマップで方向を確認するということもできない。と、そこにいいものがありました。観光地にある、一〇〇円で使える双眼鏡です。それで堀川高校を探しました。でも方向の検討もつかないので探せるわけじゃないんですよ。

「なんとか考えますと、「あの黒い塊、御所ちやうか。」てことは、あそこ二条城やろ」、「てことは、こういうふうに変形してるから」……そこで地図を描きまして、なんとかあの辺りだつて見当を付けてまして。もう一個ヒントがあったんです。「確か、目立つ看板なかったっけ」って言ったら、「何かのハート形の看板があったような気がする、大宮駅のほう」と言うので、双眼鏡を見たらですね、ありました、堀川高校。その看板は某消費者金融の看板なんですけども、明るい看板があつて良かったということで見つけることができた。LEDライトを向けて、向こうから望遠鏡で、そして分光器を付けて観測をしたということをやりました。

課題設定が大事だ大事だといって、初めの研究テーマの課題設定に重きをおくことはもちろんなんですが、実はこういう細かいところで課題が生じて、それを何とか工夫してクリアしていくっていうところがとても面白い。なので、そこそこ難しいテーマを立てたほうが、細かい課題を見つけて、課題解決をしていくというプロセスが何度も味わえる。プロセスが大事といつても、研究テーマはある程度困難を伴うようなものを設定させたほうが良いのは、こういう点にあるかと思っています。

しわとノンアイロンシャツとアセトン

あと、もう一個実例を挙げます。研究テーマが多岐にわたる感じをお伝えしたので、さっきとまったく異なるテーマを。「ノンアイロンシャツはなぜしわにならないか」ということを言いだした生徒がいました。まず、単純な仮説として生徒が「線維の種類が違うと思います」と言うので、「それはどうやったら確かめられるか」って聞くわけですね。そうすると、生徒が「実際にそれは調べたら分かるじゃないですか。じゃあ、ちよっとノンアイロンのシャツと、そうじゃないシャツを探して、タグを見させてもらってき

ます」と言つて、見てみるとですね、全然、違いはなかったんですね。ポリエステルだったり綿だったり、いろいろなんです。じゃ何が違うのかというと、生徒が「加工の仕方が違うのではないですか」と言うので、多分そうなんだろうなと思つたんですが、「じゃあ、それはどう確かめるの」つて言つたら、「まず、文献で調べてみます」と言つて、文献で探してきました。そうするとですね、結構、専門的なもので本当に読めない。生徒は「難しすぎました」と言つて、お手上げとなつてしまいました。

こちらでも指導しなきゃいけないので、ちよつと先読みをして考えると、「しわ」に随分、興味があつたようなので、「しわ」つながりで何かないかなと考えると、紙も濡れると乾くとしわになるなと思ひつきまして、「シャツは止めといたら？」なので、他に濡れてしわができるものつてないかな」つて聞いてみると、生徒は「紙がありますよね」ということで、内心しめしめと思うわけです。こんな風にちよつと誘導なんかもしながらですね、なんで紙が濡れて乾くとしわになるのかつていうのを調べてみましょうと。

ただ、やはり調べものばかりだと飽きるのでしょうか、つまれと並行して、いつ乾く際にいつしわができるのか、つま

り乾き始めなのか、乾き終わりにびつとできるのか、乾きながらできるのか、ちよつとそんなことも実際に調べはじめていました。で生徒が「乾きながらだんだんしわができていくということが分かりました」と、報告してきたんですが、いろいろ手を打てば打つほど、かえつて目的を見失う。何をしたいんだろうと、本人も思うわけです。生徒が「何をしたいか分からなくなりました」、私も「いや、そうだね」と言いながら、相談をしていました。

「ちよつと話を戻そう。すでに分かっていることでもいいから、ちよつと教えてよ、なぜ濡れた紙が乾くとしわになるのか」と言うのと、「繊維同士の電氣的なつながりを、電氣的なアンバランスを持つている水が壊すというふうに、化学の資料集に載っていました」と。「じゃあ、ここに何か研究なることがある？ たとえば、資料集に書いてあつて、新しいこととは言えないけど、これを検証するにはどんな実験が必要？」つて言つたら、——「じゃあ、水が繊維のつながりを壊すのであれば、液体だけど、水みたいな性質を持たないもので濡らして、しわにならなければ、水のその性質が原因だつていうことですよね」つていうことになりました。私もそれはなるほど、ここができたら大したも

んだなど。

でも、これってちよつと待てよと。こういうことに使えるのではないかと。つまり、水みたい性質を持たない液体で濡らしたら、それは乾いてもしわにならないということですね。ということは、もしも濡れてしまったら、水のような性質を持たない物質、つまり線維のつながり壊さない物質で濡らし直せばいいと。そして、乾かせばしわにならないんじゃないかということになりますよね。で、やってみました。マニキュアの除光液にも使うアセトンって水にも溶けて、かつ、電気的なアンバランスが水よりも弱い。で、水で濡らしたものを実際にアセトンで濡らし直すことで、水で濡らしたものにならなかった。実用的かどうかは分かりませんが、彼女のプレゼンの最後はですね、「もしも、皆さんの教科書が雨に濡れてしまった場合、アセトンで濡らして乾かせばしわにならずに済みます」とかまし、聴衆から笑いをとっていました。ただ、こういうちよつとぶつとんだ結果であるということは、将来、もしかしたら、画期的で実用的な成果が出る可能性があるかもしれない、ということ、ここも探究の面白いところですよ。

混沌の教室

今、お伝えしたかったのは、もちろん。探究指導の中身もそうなんです。このやり取りを、×一〇でしなればならないんですよ。十人と、このやり取りをし続けて、半年間で何とかしていけないといけないというのが、この授業のすごいところでございまして、教員二人、TAさんが二人か一人付いていただいているので、何とか回っているんです。

一つの教室で十人程度がばらばらの課題で研究をすすめる。教室を混沌が支配いたします。カオスな授業です。隅ではよく分からないことをやって、変なモーターはブオンと音を立てながら、もう一人はパソコンで何かを調べて、すみっこでは「すみません、どうやったらいいんでしょうか」って泣いてる生徒がいるっていうね。こういう中で授業が進んでいくという。この混沌に耐えなきゃいけないんです、生徒も教員も。

で、何とか半年が終わって、実際に論文を書く前に、人に聞いてもらって、意見をもらいましょうということ、ポスター発表会をしております。ポスター発表会は、一方的に発表を聞くというよりは、お互いに意見をもらった

聞いたりするような議論がしやすい。探究基礎で生徒が発表する機会は何度かあるんですが、多くはポスター発表です。そうすると、発表技術もそこそこ上がるわけです。慣れないうちは、聞いてくれる聴衆に対して「研究のはじめに、こういう意図でやりました」、「では、手法です」、「結論です」みたいに話すんですが、そうすると、人がどんな飽きてくるのが分かるんですね。なので、まずは結論を言おうとか、ここは省略していいか、とかいうことに自分で気づく。「私の研究はそもそもこういう研究です」っていうようなことを言わないと、人は飽きるんだということを実践的に学んでいける。そして、発表会で受けた指摘を論文に反映させて終わりという授業でございます。

探究基礎でつきたい力

では、こんな流れの授業で、どんな力を付けたいかということを改めて。まず、公式なもの。本校のシラバスに載っているものなんですが、至極一般的なことですね。「問題の発見と解決ができる」、「多面的な視点をもちつつ批判的な検討ができる」、「論理的に表現することができる」、といったもの。あと「振り返りができる」ということも非常に重要視

しております。

ちよつと変わったところだと、「対話の有効性を理解する」というものがありまして、一人でやるのではなくて、みんなで議論の中でのことをすすめる。これ大事です。繰り返しになりますが、堀川高校では研究は一人でさせることにしています。他の学校さんですと、グループ研究っていうのをやるところもあるんですけど、そういう学校さんには、将来はチームで研究することが多いわけだから、チームで強調できる力を伸ばすというのが目的にあるわけですね。堀川高校の場合は、確かに将来はチームで仕事をしていくことが多いかもしれませんが、まずは自分一人で一から全部やる経験が大事だと考え、一人で探究をすすめさせています。問題の認識や課題設定、自分はこのテーマに自分の時間を投資するんだという判断、これは経営者のな頭の使い方ですね。あとは、実際の技術で何とかしていく技術者のなこと。あとは、最後の、この成果を見てください、こんなことにお役にたちませよという宣伝・営業。こういったところまで全部パッケージをやっていくことが将来のことに役立つだろうと考えています。ただし、それは、孤独に研究をすすめる、ということでは

ありません。それぞれが自分の研究をすすめてつ、ゼミ内の発表会や全体の発表会で議論はするんだよ、それで互いの研究に愛をもって質問しあうんだよ、という指導をしています。

さて、本校ではこれ以外にも、生徒に探究活動の意義とどうか、心構えみたいなものをわかりやすく伝えるための「探究五箇条」というものがあります。

一、知らないということを知れ

一、常識を学べ

一、常識を疑え

一、手と頭を動かせ

一、朋と愉しめ

というもので、ぱつと見るとソクラテスやら論語やら、いろいろ混じっております。これを生徒たちはシラバスにも「授業の意義」にも書いてますし、何かとこれを目にする機会が多いはずですよ。

ちなみに、最近がんばって——五箇条というのは目標とどうかスローガンなんです。一方、宗教の戒律と違ってやっちゃいけないことが多いわけですね。だから、探究を

ちよつと宗教的にしてみようかという遊び心がありまして——「探究五戒」を作っています。逆転させたんです。

一、知ったかぶりを禁ず

一、無学を禁ず

一、盲信を禁ず

一、手のみ・頭のみ動かすことを禁ず

一、独善を禁ず

こうなると、我々教員にも耳に痛いことが多い。ただ、「手と頭を動かす」の逆をいうのがなかなか難しく、どうしても長くなってしまいうのもありますが、生徒にはそういうことも含めて冗談めかして伝えていきます。

次に、シラバスに露わになつてはいませんが、普遍的な探究能力として考えているもの。まず「研究の審美眼」。

これは、この研究はここがおもしろいね、とか、そこはこうやつたらもつと良くなるよみたいなことを磨いていく。

あるいは、こういう風に説明したらもつと意味がある研究に思えるよ、という風に、社会的な意義付けにこじつけることができる、というようなことです。こじつけるというのは無理やりの印象がありますが、まさに中国の古典的な故事というか、社会的な文脈にたどり着けることができる

という意味です。イントロダクションをちゃんと書ける力が大事。

あとは、分からないところを簡単に諦めないというか、かといって今すぐ分からなくても放っておけるというか、「分からないことに対応する力」。今わからなくても気持ちが悪いけど、また、今度考えようと言って、それでも、分かったふりせず、わからないままでもいられるということが大事だと考えているわけでございます。

一番大事なのは「生徒より楽しむこと」

さて、こんな理念を掲げているわけなんです。教員は何をしなきゃいけないかと言うと、技術的なことの相談にのるかといったことはもちろんですけども、TAさんにも、そして教員にも年度当初の探究の授業に関する研修でお願いしていることがあります。それは「答えを言わない」ということです。ここは徹底しています。生徒は自分ではなく、教員の頭を使うことにかけては天才的ですし、「これをどうすればいいですか」って、答えを求めてくることが多い。そんなときは、「どうしたらいいですかって、それはお前が考えるんだよ」って言いたくなりますが、単

純に「どうしたらいいと思う？」って聞き返す。すると、そこで急に考え始めます。考えない子はあまりいない。あと、仮説も考えさせるということもおなじやり方です。まず手を動かしているような生徒に対しては、「なんでそれやってるの？」って問いかけることで、生徒が心の中で期待していた仮説が自覚できるってこともあります。ということで、なるべく問いかけるということですね。

そして、一番大事なのは「教員が生徒よりも楽しむこと」。生徒からテーマについて相談を受けたとき、「こうやってたってもっと面白いんじゃない」とか「それ、よくある話だけど、ただ、ここはすごいよ」みたいな、発想はすごく面白い」とかいうこととか褒めるところをみつけて、とにかく教員自身も面白がる。さっきも言ったように、一〇人近い生徒をみるわけですから、こっちは楽しくないとやってられない。

つまり、われわれがまず楽しむ、生徒とのやりとりを楽しむ、そして、「探究を楽しむ、探究を愛する」ということを見せることです。その意味では、単にある生徒への指導として、直接的な関わり以外にも「なんでまたこの人（教員）は友達の研究内容をこんなに楽しそうに話して

いるんだ」っていう風に感じるような場を見せるというようなことも有効なのかなと思っております。たまに教員間で盛り上がりすぎてしまい、生徒がおいてけぼりになる、ということもあります。ご愛嬌、というところで。

以上、探究を通じて、探究を愛する生徒を育てていくことが、小、中、高の探究活動をする意義なんではないかということ話でございました。

3. 研究を学ぶこと、探究を教えること

現場には研究課題が山積み

続きましての話題であります。学部、大学院等で研究をされてきた方が、学校現場に行つてどんなアドバンテージがあるのかということもあります。もちろん、探究の指導には大学院生にTAさんとして来ていただいて非常にお世話になってますし、内容の指導についてはもちろん研究してきた経験というのが役立つことは間違いないと思います。ただ、実はそれだけではないということをお伝えしたいと思います。

私も初めのうちはずね、まさに先ほど申しました、文

部科学省の評価基準にもなっているように、外部コンテストでばんばん賞を取つていかせることがSSHの研究指定校としては大事なんではないかと考えたんです。けれど、何年か堀川高校で仕事をしてみましたら、そうでもないなと。つまり、先ほどの、探究の成果を出すことではなくて、探究を愛する生徒を育てることが実は必要な仕事なのかもしれないということに途中から気付きました。今ではあまり——もちろんチャレンジはしろとは言つてるんですが——研究テーマの指導の過程で、「賞が取れるようにちよつと味付けしたらどう？」みたいなことを言わなくなつたということがございます。

さて、教育現場というものは、研究対象が山積というか山積みというか、いろいろ考えていかなきゃいけないことが多いのです。つまり、それまでやってきた自分が携わっていた研究分野から外れるかもしれませんが、教育現場には、研究すべきことが山ほどあります。ただ、授業以外の仕事も山ほどあります。部活動、生徒指導とかですね、これも山ほどあります。さらに、書かなければいけない書類も山ほどあります。何かするには計画書、何かが終われば報告書ということ。とにかく色々ことが山ほどある。

ところが、これら全てが大学や大学院での研究の経験というのが非常に役立ちますということでございます。全てに研究経験が生きます。これは間違いない、と断言できます。なぜかと言うと私が実際に生かしているからです。

探究指導法を研究せよ

学部生の方、大学院生の方、ちょっと教育業界に興味があるけど、自分のキャリアが生かせるのかなと思っっている方を想定して、少しお話をしたいと思います。まず、解決すべきこととして、ひとつ大きなものがあります。それは課題研究の指導というものが、また全然整備されていない、ということなんです。大概のことには指導法があるんですね。

部活もそうだし、スポーツ的なこともそうだし、授業だつて結構研究はされています。ところが、特に高校なんかにおける探究活動の指導ってことについては、ほとんど資料がない状態です。SSH等でやつとまとまりつつあるという状況にありますので、これはかなりエキサイティングなテーマになる。実践的な研究としては面白いテーマだと思っっています。

例えば、これもよくある議論なんですけども、知識・理

解を伝えることを先にすべきなのか、そうではなくて、活用する中で学ばせるべきなのか、というもの。よくある対立です。もちろん、これは両方大事だということになるとは思っていますが、ただ、どうしてもこの二項対立ということとは分かりやすいので、よく議論の対象になる。それに、どうしても人が過ごす時間はシーケンシャルですから、どっちか先かっていうのは、どうしても避けて通れない。例えば、先ほども言いました、探究基礎のHOPで型を教えるのが大事なのか、それともまずやらせてみるのが大事なのかということですね。それはやっぱりどちらも大事なのは間違いないんだけど、絶対どっちかは先にしなきゃいけない。その難しさがあるんですね。じゃあ、結局どうすればよいのってことが、まだよくわかっていない。

さらに、自分で考えさせるってことは大事だつて言うけど、自分で考えさせるにはどうすればいいのってこれもやっぱり大事な問題。普通の授業等でも、探究的な課題は大事だよつて言われていますが、それを通常の教科、言ってみたら、知識・理解を深めるような場で、どう考えさせるのが良いのかという工夫ですね。そういうことはもちろん研究が進みますけども、まだまだ足りない。

さらに、文章の書かせ方。これは、添削ではいけないところが分かってきました。添削、つまり、削って添える。赤で消されて、赤で書かれる。それは確かに勉強にはなるんですが、応用が利かないということが分かってきました。というのは、添削を受けた文と同じようなことを書くときには使えるテンプレートが頭の中に入るので、まったく新しいことを言うときにはよい書き方がなかなか出てこない。じゃ、どうするのか、ということでも文章指導の色々しらべますと、「文章チュータリング」という考え方があるようであると。そういった先進事例も参考にすれば、文章指導っていうのはもつとよりよくできるだろうということ、あらたな手法の開発が待たれているところでございます。

学力と測定の問題

学習モデルについてもまだ研究の余地があります。よく言われる学力の三要素に「基礎的な知識・技能」と、「思考力・判断力・活用力」と、「学習意欲」というのがあります。

これ学校教育法^二で出てくる順番は、「基礎的な知識・技能」があつて、「思考力・判断力・活用力」があつて、「学習意欲」が最後。図でゆうと「基礎的な知識・技能」からはじまる時計回りなんです。知識・理解を習得して、それを活用すると楽しいから学習意欲がわきますねっていうふうに、ぱつと読むと読めちゃうんですね。

ところが、もともとはこの三つが並列に書かれているだけなんです。なので意欲から始まって逆回りのモデルだって考えらえる。自分の好きなことについて考えたり、趣味に活用するために知識や技術が必要だ、と、次頁図参照。

実例で言いますと、生徒が探究をすすめているときに、変な形の物体の重心をどうしても調べたいと。計算上で求めざるを得なくなつて、そうすると積分をしなきゃいけない

二学校教育法第三〇条二項「前項の場合においては、生涯にわたり学習する基盤が培われるよう、基礎的な知識及び技能を習得させるとともに、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力をはぐくみ、主体的に学習に取り組む態度を養うことに、特に意を用いなければならない」



積分は自分がしたいことにとって重要って思う、そういう機会を、探究は与えられるということ。逆に、もちろん自分が学んできたことを、使える経験というのもありま。生徒が探究活動の最中に言った「三角関数って本当に使うんですねーってセリフです。これは私、聞いてびっくりしました。「使うに決まってるじゃん」なんでですけどもね。要は、探究を体験する以前には、三角関数は自分のため、例えば研究のために使える、そういう実用的なものなんだっていう経験をしてない生徒がいかに多いかということ

いわけですよ。その時は、その生徒はまだ、その計算に必要な積分を習ってない時期だったんですが、ただ、自分がその重心を求めたいというモチベーションがあったので、その生徒は非常にスピーディーに、かつ、しっかりと学ぶことができました。

今、積分を学ぶ前に、

もあります。でも、それをこの探究では、こっち周りも、こっち周りにも回すことができるわけですね。そういったことで、こういう学習モデルの研究というのはおそらく大事ってことだろうと思います。

あとは、もちろん「評価」です。「評価」については研究がいろんなところでされてますけども、こういう教育手法で教育をしたとき、本当に効果があったのか、という事業の評価も必要です。あとは、単に評価というと生徒に五、四、三、二、一を付けるだけのような印象もあるかもしれませんが、そうではなくて、どこが足りないのか、その生徒のどこが足りないのかというような評価を把握して、それを伸ばしてやるための評価っていうのが大事なのです。生徒の能力を測るのはとても難しいことなのでありますが、逆にだからこそエキサイティングなかなっていうふうに思っています。測定っていうのは、経験のある方はお分かりのように、とても難しいですよ。この部屋の温度はって言われても、どこの温度を測るのか、あるいはただの気温でいいのか、そういったいろんなことを考えないと、温度なんていうのもさえもばつと出ない。生徒の学力なんて、ばつと出ないのは当たり前なんです、それでも何と

かいろんな測り方があるわけです。ですので、その測り方を組み合わせて何とかしてこうという工夫が必要になる。特に探究活動の評価というのはとても今、エキサイティングです。ルーブリックなどを用いてされるような動きが今あるんですけども、じゃあ、どういう観点を並べるのか。どういうふうな文言を出せば、具体的な到達目標になるのかというところは、これからも本当に研究していかなければならない。つまり、事業評価や教育手法の評価、学習評価に、——例えば理系の方の場合は、測定そのものとかに興味がある方は学習の測定のごとは多分、とても面白い話題のはずです。

探究活動はカウンセリング

今までのが研究経験が直接生かしやすい話でしたが、じゃあ、教育研究以外の業務、例えば生徒指導で、研究してきたキャリアというのがどう生きるのかということなんですけども、実は探究指導は全てに通じると、私は自信をもって申し上げます。探究は全てに通じる。なぜかということですね、「カウンセリング」なんです、探究の指導というのは。まず、課題設定のときには、私が生徒に何を聞くの

かということ、まず、もちろん「何に興味がある」って聞くんですけど。

「いや、特に何もありません」「普段、休みの日、何してるの？ どんな漫画読んでる？ 日曜日何してる？ 夜、徹夜できるようなことって何かある？」っていうふう。まるで口説いているのかっていうぐらいのことをしなきゃいけない。カウンセリングです。まずは本人のやりたいことを一緒に探してあげる必要がある。だから、例えば自分が研究をどういうふうに決めてきたかということを考え合わせて、あるいは、後輩への研究の指導というのが、生徒の状況の把握や個別の指導にかなり通用するのではないかと思っています。

先ほど、高校における探究の指導というのが全然、研究が出されていないという話をしましたが、大学における研究については、日本では名古屋大学で少し研究されているようです。その中で紹介されていた、オーストラリアのメルボルン大学での研究指導を成功させる方法^三というのが

三 「研究指導を成功させる方法」 閲覧：二〇一五年三月二十日。

http://www.cashe.nagoya-u.ac.jp/publications/file/Eleven_Practices_of_Effective_Postgraduate_Supervisors.pdf

ありまして、素晴らしいですね。これは教官向けのガイドラインですけども、こういうことが書いてある。

- 一、学生との信頼関係をつくらう
- 二、学生のことを知ろう、そして彼らがどんな研究をしたいのかを把握しよう
- 三、学生に対して適切で、かつ学生と教員双方が合意できるような期待を寄せよう
- 四、学生と一緒に取り組み、頑健な理論枠組みと研究計画を立てよう
- 五、学生に早めに、そして頻繁に書くように勧めよう
- 六、学生と定期的に連絡を取り、良質なフィードバックを与えよう
- 七、学生が大学院生活に没頭するように促そう
- 八、学生に知的刺激を与え、研究意欲を高めるように支援しよう
- 九、学生に研究上および個人的な問題が発生した時は支援しよう
- 一〇、学生の将来のキャリアについて考えてみよう
- 一一、学生の最終的な研究成果を精査しよう

「学生との信頼関係を作ろう」、「どんな研究をしたいかを把握しよう」「合理的な期待をせよ」——読みかえると、これは生徒指導にも全て通ずることであります。どんな高校生になりたいのか、どういう生活を送りたいのか。勉強の時間をなかなかとれない、どこまでならできるってことを聞いていく。両方で同意をして、一緒に取り組んでいく。本当にこれは生徒指導そのものであります。他にも「学生が没頭できるように」とか。「研究に問題が発生したときは支援をしよう」ということは、まさに、高校での教育でも求められるところであります。

あと、この一節にははかかなり、感動したんですが、「将来のキャリア——つまり研究だけじゃなくてその後の人生——も一緒に考えてあげる」ってやつです。いってみたら、進路指導ですね。これは高校においても同じだろうと考えられるわけです。従いまして、もちろん自分一人で研究してきてるんだ、俺は一匹狼っていう方はこういうのが当てはまらないかもしれませんが、研究室のメンバーと話しながら、あるいは自分が受けてきた指導、そして先輩にしているアドバイスをみたいなことを統合すれば、おそら

く高校においても——小学校、中学校においてもかもしれません——研究をしてきたというキャリアは生きると断言したいと思います。

書類作りに活きる

今、いい話をしたつもりなんですけども、最後、これはあまりいい話じゃないです。書類ですね。学校っていうのは書類を多く書かなければいけないんです。例えば、SSHにしてもはSGHにしてもですね、そういったものは全て申請書というのが必要になります。さらに、お金を使ったら報告書が必要でっていうのがあるんですが、実はこれ、大学でも同じことなんではないかなと。例えば、科研費取るのに申請書が必要ですし、お金を使ったら報告書が必要であると思ったら、これはもう逃げられない。ということ、学校でのこういった計画書、報告書というのは、言ってみれば、研究の計画、報告とほぼ同じです。私も初め書き方が分からなかったんですが、なんだ、研究のプロポーザルを書くように、研究開発の申請書を書けばいいのとかか気が付いた。あとは、学生のとときのレポートをなんとかぎりぎり間に合わせた感じで、報告書を書けばいいんだと

いうことが分かってきますと、逆にいままでの経験というのが生きて、こなれて、申請書、報告書を書くことが比較的容易になってるのかなと思います。

今後、学校でも競争的資金がどんどん増えていくと思いますので、大学で研究された方は、申請書を書けるというスキルを学校現場でも絶対に生かせるというふうに思います。ということで、大学、大学院でされてきた研究の経験というのは、学校現場でもこれは間違いなく、圧倒的に生きるというふうに思います。

「探究愛」を育む

ということ、まとめたと思います。まず、小、中、高等学校で探究活動をすることで、特に若い子供たちの「探究への愛」を育て、探究すれば楽しいというような——日本には資源はあまりありませんが、課題は売れるほどありますので、売るほどある課題でいろんなことを、それを解決すれば楽しいとみれば、いつまでたっても楽しい日本があります。みんなで楽しい人生を送って、楽しく、幸せな国にしていこうじゃないかと。

そして、さらに今まさに研究を学びつつある学生さんも

大学生、院生の方も、そういった経験は、探究を愛する新しい若い人を育てるときには、必ずいいキャリアになりますので、ぜひそういったところに参入をしていただければなど思っております。というような、二つの大きなことをお伝えしたかったというところでございます。ありがとうございます。

4. 質疑応答

探究のための校内システム作り

——(大野) 学校がシステムとして機能しなければいかんということで、おそらく多くの学校で先生がた一人ひとり優秀なただけでも、そういうシステムがないっていうことなんだと思う。多分、一番の課題はそこやと思うんです。システムということは、校長もおれば教頭もおれば、いろんな方もおられるんだが、その人たちの間でのコラボレーションというかな、その辺が非常に僕は重要やと思ってるんですけども、そのところを堀川は、多分、うまくいってるんだらうと。

一つにはですね、学校にも部署というのがもちろんありまして——これが本当にいいかどうかは分からないんですが——始めのうちは生徒部、生徒会とかをやるところと、保健とか、あと教務という時間割作ったりするところですね。あとは企画、これは営業です。あとは研究開発という、先ほどお話しした教育評価とかの仕事をするところみたいなのに分かれてたのですが、それを数年前に三つに統合しようというので、今は私は企画と研究で企画研究部という、一番、本来仲が悪そうな営業と開発がくっ付いた部にいますよ、今。

これはいろんな理由があるんですけども、実際にやってみると、それなりに意味がありそう。つまり、私はどちらかというところ、研究開発畑だったんですが、営業に行かなくてはいけなくなる。あるいは、営業してた人が実際に研究開発の書類とかを見たりしなきゃいけない。そうすることで開発のほうにも、中学生のニーズが反映されたりとかですね、あと、保護者のニーズが反映されるわけです。逆に言うと、説明する人がSSHとはこういうものだから、かなり細かいことまで話せるようになる、これはかなりメリットだったかなというふうに思っています。

あともう一個、とても大事なことです。多くの高校さんで失敗する例というのがありまして、例えば探究という授業をやるぞと言って、おーっと言って挙げた人が、自分で授業をしてみましょうと、もう回らないんです。なぜか。その人が異動したらお終いだからです。これは公立高校ではよくありがちなパターンでありまして、本校の場合は、実は、やるぞって言うのが私の立場だったり、こういうふうにやりましょうというのが、私の部署の立場だったりするんですけど、その人間が実は授業をしてなかったりするんですね。あくまで、それは運営担当であって、こういう時間割でこういう内容をやりましょうみたいなことの青写真を書いた後は、教科の人間が普通の授業担当として行っているんです。教科の人間が普通の授業として行うっていうことは、毎年、毎年、担当者が変わるんですね。普通の授業ですから。これはおそらく本校において、探究基礎が少数数の教育しかできないようにならずに、みんなができる、みんなが持つ授業だという意識につながって、組織的にできあがっているところは大事なところかなというふうに思います。まあ、ここには、ちよっと仕掛けがありまして、学校が立ちあがるときに、探究基礎っていうまさに看板を先に掛

けたのが良かったんです。一六年前かな、新しい学科を立ち上げたときに、まずは探究基礎っていう授業を作るうぜって。今までの学校じゃない新しいことをやるんだ、東大の『知の技法』を参考にするんだ、あとはディベートとかプレゼンとかも入れよう、でも、細かいことは後から決めよう、という。授業として看板だけは掲げたんです。後から自身を考えていった。それは持たされた担当の教員はたまったもんじゃないですよ。でも、それはそれは苦労して考えたわけです。そういったものを引き継いで、今の探究基礎があるわけです。てことは、まずはやるっていう看板を掲げていったのが、多分、一番大事で、やらなしゃあないっていう感覚でやってきた。でも、これは新しい学科を立ち上げるといって内発的な動機から始まった。問題になるのは、何も大きな変革への動機もなく、研究指定を取ったからこういう授業をしましょう、という感じだと、同時にやらなきゃいけないのでこげちやうんですね。だから、まづ枠があつて、その枠があるからやらなあかんねんという強烈な諦めと、リーダーシップがあつたというのが、おそらく大事だと思います。

——(質問者A) 私はまだ一年目で、府立高校のほうで働かせていただいているんですけども、なかなか探究を生徒に考えさせるとか手法までを、探究のプロセスとか、仮説とかをさせる時間がないと言いますか、普段の授業の中でどういった形で探究的に授業を進めていけばいいのか、とつきやすい方法があれば、教えていただければと思います。お願いします。

途端にトーンダウンをいたします。普段の授業の中でというのが条件が入ると、途端に難問になりました。ただ一つだけお聞きしたいのが、時間がないっていうことはどういう観点で言ってるのかをお聞かせ願いたいです。

探究を他の授業で活かすには

——(質問者A) ある程度決められたカリキュラムという内容で、それを各時間で割っていくと、なかなかそういう考えさせられる活動を授業内で取れないという意味で、時間がないと。

ありがとうございます。多分、その辺りに鍵があるんじ

やないかと。つまり、そこそがまさに本校でも出る事なんです。時間がない。

ただ、一体、授業で時間がなくなるっていうのはどういうことなんだろうかっていうのを、今われわれが考えているところで、お話ししますね。授業って、教科書の内容を全部読み上げるわけではないですし、教科書があつて、自分で勉強ができるのであれば、極端な話、全部やっつけと言えるはずですよ。となると、即座に時間がないなんてことは言い難いんじゃないかと、本校で議論をしているところでもあります。ですから、実践をしているわけではないので、役に立つことが言えるかどうか分からないんですが、例えば、大事なことは、生徒に考えようって言っても、その題材の選び方がかなり難しいと思うんですね。考えても同じようなことにしかならんだろう、同じようなことしか出んだろうって生徒が飽きてしまっし、難しくても手が出ないので。

例えば、私のちよつと工夫ですと、ディベートしやすいくことをあえて挙げていたりしています。ディベートっていうとあれですが、教科書閉じさせて——私、地学なんですけども——私が今から天動説論者になると、君たちは地

動説論者であると。なので私を説得してくれと。これやる
と絶対勝ってます。もちろん教科書見たら動かぬ証拠が分か
るんですけども、ただ、それが教科書見たときに、これ
は絶対に自分でも思い付いたのにつて悔しがるようなもの
がいいですよ。公転しているから、近くの星が見える位
置が違はずってというのは、首を左右に振れば近くのもの
と遠くのもの見え方変わるつていうのと同じことなので、
絶対分かるはずなのに浮かばなかったつていう悔しさとか、
後は「もし負けたら、晩飯の時に『お母ちゃん、どうやら
地球は動いてないよ』つて言いなさい」つて言いながらや
るわけです。そうすると、勝手に教科書に載つてる知識を
ばつと読むだけで、生徒は話題になったこと以外の本質も
分かってくれたりする。ので、一方で効率も求めつつ考え
させるつてことが、何とか可能かと思えます。

普遍性と評価の課題

——（質問者B）理科の教員をしています。一つは堀川高校
さん、すごい取り組みなんですけれども、普遍性というキ
ーワードで、他の学校でも、どんな学校でもできるのてし
ょうか。二つ目は、評価についてどういふふうにされてい

るのか。

普遍性の問題ですが、まず本校の場合、カリキュラム上
の普遍性という意味で、本校は「教育課程の特例」^四とい
うのを使わずに研究活動をしています。従つて、全ての探
究活動は「総合的な学習の時間」でやつているといふ意味
での普遍性があります。次に、どこの学校でもできるかと
いう点でいうと、今、小中学校に普及しつていまして、
普及できる内容としては、先ほど申し上げました「聞
き方」なんです。つまり、いい成果を出しましょうまでは
なかなか難しいんですが、大事なことは「体験」だと考え
ますと、頭を使つた体験つてどこにあるかと言つたら、デ
イスカッションと言いますか、指導の過程の声のかけ方が
全てだと考えています。従つて、今、中学校で普及して、

^四 文科省による説明では「構造改革特別区域研究開発学校
設置事業として行われてきた学習指導要領等の教育課程の
基準によらない特別の教育課程の編成・実施を可能とする
特例」。学習指導要領に縛られないカリキュラム編成が可能
な特例。 閲覧：二〇一五年三月二十日。

(http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokureikou/)

ある程度成果が上がりがつつあるのが、問われたら問いかけで返すという指導。これはただでできます。かつ、結構、効果が大きい。生徒はすぐ聞くので、考えさせるような問いかけをする、それだけなので、教員が頑張らない。自分がこれを答えないといけないって思わないってことが大事というところが、普遍的な成果だなというふうに思っています。

二点目です。評価なんです。評価も非常に単純でありまして、総合的な学習の時間というものがあるからなんですけれども、まず、「興味関心があつて、課題設定できましたか」、「課題解決できましたか」、「表現できましたか」つていうのをレポートや発表活動などを見て、三段階ずつで付けて、それを文章でしているというふうなものです。ところが、これではやはり、生徒にフィードバックができませんので、今、研究をしているところで、ルーブリックの評価を作っています。論文の観点で七個ぐらいつくつてそれぞれ四段階ぐらいで、もう少し分かりやすい具体的な例を挙げて、自己評価をさせて、評価をするというやり方をまさに開発中であります。

探究への態度

——（質問者C）京都大学教育学部の者です。生徒の意欲についてなんですけど、例えば堀川高校に入ってくる段階でもはや、例えば生徒さんたちがシラバスとかをしつかり読んで、親御さんたちも堀川高校はこういう高校だから行つてきなさいみたいな感じで、来た段階ですでに「よし、探究活動するぞ」つてなつてるのか、「近いから行くかつてなつて、探究活動つてこんななの、いや、別に」みたいな、そこら辺の意欲の違いがどんな感じなのかなつていうのは気になりました。

なるほど、これは、私ではなくて、実際に探究基礎を体験した卒業生が来てくれていますので、彼に答えて頂きましょう。いけます？

——（堀川高校OB）堀川高校のOBで四回生をやっています。正直に申し上げますと、人それぞれだと僕は思っていますね。入ってきた子に関しては、本当に人それぞれで、興味がない子もいて、結局そのまま大嫌いで終わっていく子もいるし、興味があつて来たけど、結局楽しくなかったっ

て終わる人もいるし、けど、興味がなくて入ってきたけど楽しかったって人もいるし、すごい成果を残したけど、やっぱり好きじゃないっていう人もいるし、本当にさまざまです。それをどう評価するかっていうのもまた難しいところだと思っています。

この道を選び、得られたもの、得られなかったもの

——(蒲生) 一つお尋ねしたいんです。これは実は探究活動というものを問うことと非常に深く——つまり大学で飯沢先生が——博士号もお持ちだから不思議ではないのですが——仮定の話として、もしアカデミック・ポストに就いていたとしてそこで得られたものってあると思うんです。同時に、現実としては高校の先生をされていてこの仕事だから得られたものってあると思うんです。その逆に今、高校教員だから、大学のアカポスに就いていたら得られなかったものもあるはずですよ。そう考えたときに、今、高校の現場に立っていることで得られているもの、そして、アカポスに就かなかったことで得られなかったものをお聞きたいたいです。

まず、得られたもので言うと、まずごく単純に言うと、自分のやってきたことが、こんな生かし方ができるのかっていう楽しさっていうのは、これは多分アカポスでは得られなかったことなんじゃないかなと思います。もちろん、大学院でやったことに近い、気象の研究ということに近いことで、生徒を直接指導するということはもちろん、それ以外に報告書書いたり、申請書書いたりってことも含めて。つまり、研究をすすめる力ってものが、こんなに汎用性があることなんだってことを知ったことですね。よく「博士につぶしがきかない」とか、「企業が採用しない」とかありますよね。でも、そんなことは全くない。高校において、生徒指導と研究の指導が似てるとか、仕事の仕方というのと研究が似てるなんていうのは、私の実感です。だからこそ、こんなに臆面もなく「探究って素晴らしい」って言えるんだと思います。それは得られたものとして大きいかなと思いますね。

得られなかったものというところでいうと、そこはやはり知らないで分からない。ただし、あることを研究して深く突っ込んでっていうのは、もちろん、大学のほうがしやすいいこともあるんですが、例えば、高校の探究指導の

中でも、十分、生徒が面白いテーマを持って来てくれるので、ある種、研究熱みたいなのがそれで十分発散できてると思います。

逆に、自分の研究で飯を食わなくていいっていうのは気楽ですね。だって道楽でできるんですもん、完全に。こない話ないです。おまんまは普通の業務で稼いでいて、探究の指導を通じて研究できる。これは素晴らし。いいことずくめですね。

(京都市立堀川高等学校教諭)

プロフィール：

京都大学大学院人間・環境学研究科在籍中、SSH指定を受けた京都市立堀川高校の常勤講師として勤務。2006年4月から現職。2008年、博士(人間・環境学)取得。同校における探究活動のための授業である「探究基礎」の企画・運営に携わるとともに、授業担当者として生徒の指導にあたっている。実際に研究する楽しさを「みんな」でシェアできるような仕組みの構築に興味がある。