

1 課題研究の進め方について、教えてください。生徒たちが、スクールバスで、16時30分、最終は18時には、帰ってしまう本校では、ハイレベルの課題研究を進めるためには、どういう工夫をしてきましたか。

まず、研究内容は、高校生らしい独自性・新規性のあるテーマを時間をかけて考え探すように指導してきた。

そのうえで、できるだけ教育課程内で研究が完結できるよう、データの収集をパソコンのある机の上で可能であるような研究ということを念頭においてきた。

現在進めている江戸時代の古文書研究も、フィールドワーク等でデータを集めるのではなく、先行文献や研究者の論文をよく読み、多数の古日記を机上に並べて、膨大な気象記述データを採取する方法をとってきている。前のベンハムの独楽にしても、机上の観察や計測によって、研究が深められるものを選んでいく。短い時間の中で、研究が最大効果をあげられるよう、指導者として進捗管理が一番の仕事であった。

本校のスクールバスの時間は開校当初からだが、他校より格段に放課後の時間のない中で、教諭たちが教育課程内で時間を工面してきた。SS部活動にしても、日曜日の半日に活動する程度で、平日は遅くまで残れないシステムである。

それでも毎年、多様なチームが国内大会や世界大会で受賞する等、多数のトップレベル人材を輩出してきたことは、池田学園の誇りとして特筆したいことである。

（時間捻出の方法）

プレゼン練習指導は、特に昼休み 20 分を活用している。

また、自宅にいながらの zoom によるプレゼン指導は、コロナ禍で推進して、今に至っている。大変良い方法だと思っている。

2 SSHを中軸とした学校経営で、生徒は学業や習い事との両立を進めながら、また職員は働き方改革という観点から、SSH事業が多忙化を生まないように、どんな時間管理の方法をとっていますか。

本校は小中高を通じて、18時の部活動バスの出た後に、学校に居残る職員はほとんどいない。19時前には、各入口の施錠を開始し、学校全てを施錠する。

私も退勤時刻を守るよう指示しており、16時30分に11台のスクールバスが出た後、17時00分の勤務終了のチャイムで、30分以内に過半の職員は退勤する。

SSHは時間があればハイレベルの研究ができると思うが、本校のシステムは、短い時間の中で、全校での科学性。国際性の育成、そしてハイレベルな課題研究の推進が必要であった。

昨年度から、SSHを初めとする学校運用は、SSHマネジメントでは全国的に高名な新しい副校長を統括としてマネジメント機能を高めているので、職員全体に早めにスケジュールを作成して、時間内に終わるようなシステムを構築している。特にSSHにおいては、各部各学年と調和が整うように、仕事を分担しながら、調和的に進められるように、副校長サイドでマネジメントしている。

この全校体制でSSHを協力に展開しながら残業を出さないマネジメントシステムについては、池田スタイルとして、副校長にそのノウハウを整理して県内外の高校に普及させることとしている。

昨年度 6 月には、SSH 全国校長会の依頼で、実行委員会及び全国 4 ブロックの校長会や管理機関に計 5 回のオンラインの SSH 運用の講演会を受け入れ、協力させている。また、日常的に県内外の SSH 校から、また外国から SSH や科学技術に関する運用に関する問い合わせや、指導依頼も多い。

今後は、副校長等を通じて、より積極的に本校独自の SSH 運用の手法や科学技術人材育成マネジメント、データサイエンスの展開、さらに働き方改革の手法等に関して、全国に普及できるよう、そして活用していただけるよう、SSH 広報の係も新設して波及する体制を構築することとしている。

3 本校で理想的な課題研究とは、どんな研究だと思いますか。

ケイ効果等、時間と空間(面)で広がる研究が良い研究だと感じている。

時間軸と空間軸のいずれからも視点を当てられるデータだと、研究の厚みが格段に付いてくる。

4 先生方の課題研究指導レベルを上げるためには、どういう工夫があると思いますか

生徒たちに読ませる論文の軽く 10 倍を超える論文を読まない課題研究はできない。文献探査など、事前準備に時間をかけておくのは、当たり前指導者の姿。

後は、指導者として、良い研究を生徒たちに味わわせたいという執念。

5 異年齢集団で課題研究を進めるのは、どういう利点と欠点があると思いますか。

利点

データの引継ぎ、資料・試料・史料の引継ぎ、手法の引き継ぎが、先輩から後輩にスムーズに引き継げる。上級生が下級生のつまづきをサポートする体制。

欠点

下級生が上級生を追い越していく。下級生が先行文献の研究等を進めて、質疑応答において上級生を超えてしまう。

6 課題研究は生徒の主体的な学習過程を重視しますが、生徒たちの主体性をどのように確保されていますか。工夫を教えてください。

オリオンテーションで研究について、詳しく解説した上で、研究班を選んでもらうので、研究テーマへの関心は最初から高い生徒たちである。

現在、古文書の記述を膨大なデータとして、統計解析を活用した研究を継続的に実施しているが、データサイエンスの面白さは、数値の採取が間違っていると、正しい答えを絶対に導き出せないことである。その点の突破は、膨大な数値にチャレンジする必要があり、生徒たちを競わせてやる。生徒たちの中に、チーム全体のために正しい数値を積み重ねるという姿勢、自分が最も正しいデータを蓄積するという姿勢が自然と生まれて、とても前向きな主体性が、協働性とともに出てくる。

また、データ分析においては、重回帰分析をパソコン上で競争的に実施させると、競い

合いながら根気強くデータを解析する姿勢が出で来る。技能の優れた上級生の仕事を見ながら、大きな刺激を受けて、主体性が育っていく。

縦割りの異学年合同の研究とは、協働性と継承性、そして高度化、競争性の中で、主体性が1年のうちから深化拡充してくるのが特徴である。むしろ、先輩がいない研究には、主体性の深化に時間がかかり生徒間の意欲の差が著しいのではないかと思っている。

全体がチームとして、深化発展し、高度な科学性・国際性を獲得しているのは、このシステムのお陰だと思っている。

さらに、仕掛けとしては、できるだけ早いうちに学会に参加したり、大学研究者を招聘したりして、1年段階から研究者とも交流するようにして、目線を大学理系の最先端に向けさせて、イノベティブで国際的な理系進路を目指すよう、主体性を一過性でない強靱なものとするように工夫している。

7 歴史文献から、データサイエンスを駆使して江戸時代の気候を推定する課題研究を されていますが、いくつかの質問をさせていただきます。

(1) 研究のきっかけを教えてください。

偶然であるが、私が読んでいた永井荷風の「断腸亭日乗」を生徒たちに紹介した時、日記に天気がかわしく書いてあるのを見て、私の研究チームの生徒が、古い気候の研究ができないかという発言をしたことから、その視点をととても面白いと思って、10年以上前に始まった。

今の生徒たちも、古い日記に興味を持つとともに、その記述が天気データのない時代の気候を予想する、そしてそれは誰も着手したことのない分野だということを先輩たちが説明すると、強い関心をいだいて、いつの間にか、研究にのめりこんでくれる。それは、毎年とても有難いし、「新規性」「未着手」「開拓性」ということに生徒たちも魅せられていくという意味で、科学を目指す高校生らしいことだと思っている。

無から有を生みたいとする次世代のイノベティブ人材の資質を育成する仕掛けとして、文系的でありすこぶる理系的な、息の長い良い研究に成長していると考えている。

(2) 難しいところはどんなところでしたか。

当初は、積み上げたデータをどのように統計処理して、気候を予想すればいいのか、生徒たちは、あらゆる試行錯誤を繰り返した。研究者からは科学としては難しいと言われたこともあった。

「詳細率」という統計手法にたどり着くまで、生徒たちとともに苦しんだ。ただ、詳細率だけでは、気候を証明するには難しいという研究者の指摘も多かった。そうした中で、「重回帰分析」に出会い、生徒たちとともに試行錯誤すると、データに付随するバイアスが取り除かれ、より客観的な江戸時代の気候が予想できるようになった。

前例がなかなかない、新規性のある研究であったので、大会によっては、理数系に入れられないなどの取り扱いがあったが、最近、ようやくその意義と科学性に着目されるようになってきた。

この課題研究は、「詳細率」という考え方に、「重回帰分析」を持ち込み、そして

「ピアノの方法」等の新しい知見を取り込んだことが、データサイエンスとしても新規性があったと思っている。そして、この研究は、各地の膨大なデータ量が求められ、長期継続の息の長い課題研究である必要があるため、本校の学年縦割りの異年齢集団が、バトンを受け継ぎながら続けていったことが、一定の成果を収めてきた理由だと思う。

(3) この数年間で、どんな研究機関と連携してきましたか。

ROIS-DS 人文学オープンデータ共同利用センター(CODH)・国立情報学研究所(NII)・鹿児島大学・京都大学・広島大学・岡山大学・帝京大学・立正大学・名古屋工業大学 その他多数。

現在、多様な大学から、共同研究の依頼をもって、複数の大学から本校のチームに訪問依頼があり、対面で2回、オンラインで2回の面談を受けている。広島大学等とはデータサイエンスの観点で、ROIS-DS 人文学オープンデータ共同利用センター(CODH)等とは古文書による気候変動の研究の観点で、共同研究の形で、研究を推進することとしており、それら研究機関から常々生徒たちには、できるだけ早い段階で論文を執筆して、公開することを求められている。

(4) データサイエンスの教育での意義をどう考えておられますか。

データサイエンスはこれからの社会で必要不可欠なものであり、エビデンスを明らかにして事象の真偽を明らかにするという意味では、文理を問わず、どの社会でも活用できるものとなる。特に日本では弱かった点であり、国際社会で、何らかの提案をするためには、データによる説特性・信頼性は、有用なものになる。

課題研究として、ビッグデータを回収するには、生徒たちの熱意がないとできない。そのためには、時間と空間という両面からアプローチできるものであれば、研究テーマがとても面白い、深いものになる。今着手している「盛岡藩家老席」の古日記は誰も着手したことがないものであり、新規性・開拓性という意味で生徒たちの主体性も、高まっていく。こうした学びから、データサイエンスの意義を生徒たち自身がすでに確信していると思う。

8 本校の生徒たちに、不足している課題研究の力はどんな力だと思いますか。

学年縦割りのチーム協働の課題研究の良さもある。  
その中で、個で打開する力を育てる必要がある。

9 テーマや仮説の設定力や、テーマの分析力や考察力は、どのように育成することが必要ですか。

何よりもよく文献を読み込まないといけない。  
その際、読み解く国語力も必要である。

10 生徒の表現力や返答力は、どのように身に付けさせていますか。

生徒たちに、作戦会議と称して、研究の見通しや質疑に対する返答について討議する時間を作っている。自分の返答をお互いに出し合って良いものにしていく。

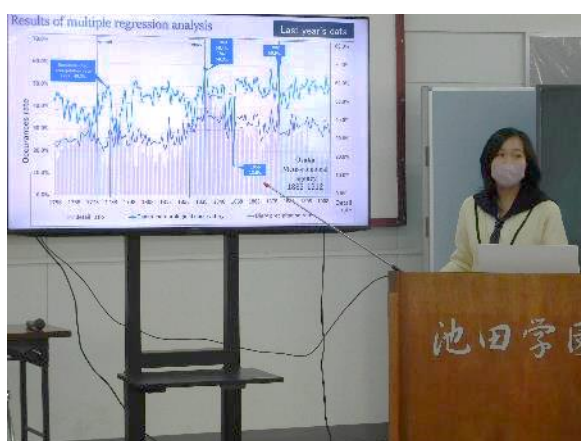
質問への対応にはかなり時間をかける。特に膨大なデータの解釈について、討議する力を身に付ける。

その他、どんな質問があるかということも、考えさせて、追加させる。

大会の引率をする様子



英語プレゼンを披露する  
チームの生徒



大学・研究機関との  
共同研究の様子

