

校長通信 (教職員版) 第7号 2017. 2. 23

私立の進学校 - 高槻中学校・高等学校の

「アクティブラーニング公開研究会」に行ってきました！ - その1

【1】はじめに

2月18日、高槻市にあります私立の進学校、高槻中学校・高等学校が、第1回「アクティブラーニング公開研究会」を開催するという情報を、溝上慎一教授のメーリングリストで知りましたので、参加してきました。とうとう、大阪の私立の進学校も取り組みだしたか・・・と思い、どんな様子かと偵察に行ってきましたので、先生方に情報を還元したいと思います。

高槻中学校・高等学校は、中高一貫の6年制の男子校ですが、この春からは共学になるそうです。SSH・SGHIに指定されて、探究的な学習活動に積極的に取り組んでいる学校です。

【2】第1回研究会の概要

研究会は、三部構成です。以下、要綱にあったものを紹介します。

第一部

- | | |
|------------------------------|-------------|
| (1) 公開授業 (定員は各授業15名) | 13:30~14:20 |
| ・国語 中1「芥川龍之介『鼻』をALによって深く読む」 | |
| ・社会 (倫理) 高1「脳死・臓器移植の問題を考える」 | |
| ・数学 高2「微分方程式を作る」 | |
| ・理科 (生物) 高2「動物の反応と行動」 | |
| ・英語 中2「他者の意見を理解し、自分の意見を表現する」 | |
| (2) 参加者と生徒・教員のフリーディスカッション | 14:25~15:05 |

第二部

- | | |
|---|-------------|
| (3) 主催者挨拶
校長 | 15:20~15:25 |
| (4) 生徒による発表
①中学校1年生[総合学習]②高校1年生[SGH課題研究]③高校2年生[SSH課題研究] | 15:25~15:50 |
| (5) 講演
「生徒たちはどのように学んでいるか?—調査の結果から—」
森朋子 先生 (関西大学 教育推進部/教育開発支援センター教授) | 15:50~16:10 |
| (6) 基調講演
「『深い学び』からのアクティブラーニング改革—中高でのディープ・アクティブラーニング—」
松下佳代 先生 (京都大学 高等教育研究開発推進センター教授) | 16:10~16:50 |
| (7) 本校の取り組みと今後の展望
高槻中学校・高等学校 教頭/AL推進チームリーダー | 16:50~17:00 |

第三部

- | | |
|---------|-------------|
| (8) 懇親会 | 17:15~18:15 |
|---------|-------------|

【3】研究会に参加して・・・

さて、高槻中学校・高校の第1回AL研究会に参加した様子を以下に報告していきたいと思います。私は、数

学の教師だったので公開授業は数学の授業に参加してきました。そこから報告します

(1) 数学の公開授業

授業のテーマは「微分方程式を作る」ということですが、微分方程式は言わずと知れた数Ⅲの範囲です。それを高2の時期にやっているのですから、「さすが、中高一貫6年校！」という感じです。作り出す微分方程式は「ランチェスターの微分方程式」です。

最初に前回の復習として

①マルサス型微分方程式 $y' = ay$ (繁殖を阻害する条件のない場合の生物の繁殖など。いわゆるネズミ算)

②ロジスティック型微分方程式 $y' = ay(b-y)$

噂の伝播、感染症の拡がり、えさの量が決まっている場合の生物の繁殖など

③ヴォルテラ型微分方程式

$$N' = N(Am-b)$$

$$M' = M(c-dN)$$

被食者(食われるもの)と捕食者(食うもの)の増減

の説明が簡単になされ、今回のテーマが生徒に投げかけられました。テーマは

『少数精鋭 vs 多数通常』、闘ったらどちらが勝つか?』

ということです。次のような状況が設定されます。すなわち、

	少数精鋭	多数軍
戦闘員数	1対2	
鉄砲命中率	2対1	

という設定です。「この状況で、どちらが勝つだろうか?」ということで、予想の為のグループワークが約3分。生徒に手を挙げさせると、少数派勝利が約10名、多数派が20名ほど、残りが均衡という結果です。先生方はどう予想されますか?一度予想してみてくださいね。

次に行ったのが、「それでは、実際にやってみよう!」ということです。少数精鋭派13名、多数派26名に分かれて次のルールで戦闘シミュレーションが行われました。

- ・各人は敵軍の一人を決める
- ・先生の合図で一斉にさいころを1回ふる
- ・少数軍: 5・6の目が出たら命中、多数軍6の目が出たら命中と考える
- ・『命中』したらその相手に教えて、当てられた者は着席
- ・これを相手軍が全滅するまで繰り返す。



左の写真は、戦闘シミュレーションを行っている生徒達です。左側が多数軍、右側が少数精鋭軍、座っているのが、すでに当てられた生徒達です。これは、4回目のさいころの結果ですが、明らかに少数精鋭軍は生き残っているのが3名と不利です。実際、このあと、2回のさいころで少数精鋭軍は、全滅しました。

あまりにあっさりとして少数精鋭軍が敗北したので、次に少数精鋭軍を3名増やして再度の戦闘シミュレーションを行いました。結果は同じ、少数精鋭軍の敗北です。

さて、ここで2回目のグループワーク。「それでは、少数精鋭軍と多数軍が、何対何だったら、均衡するだろうか?もし、根拠があるなら、根拠も示してください」というワークです。

このクラスは、高槻高校のSSHコースの生徒達で、結構優秀な生徒達のクラスです。それぞれのグループで話し合いが開始され、グループの結論が前に張り出されました。「1:1. 2」「1:1. 3」・・・などなど色々ある中で、「1:1. 41」というグループが出てきました!「オ!」という感じです。実は、この数値は核心をついているのです。そのことをわかってもらうために「ランチェスターの法則」について少し解説します。

一対一ではなく、集団が集団を狙い撃つ状態。10人と5人が同じ性能の銃を持って、相手の集団を狙った場合、一回目の同時射撃で10人のグループは10発の弾丸を発し、5人のグループは5発の弾丸を発射します。

すると10人のグループは、相手の5発の弾丸を受け、逆に5人のグループには10発の弾丸が襲い掛かることになります。

・10人に5発の弾丸が襲う＝当たる確率は2分の1

・5人に10発の弾丸が襲う＝当たる確率は2倍

集団が相互に見渡せる戦場では、2倍の兵力があるとき、実際には4倍の戦力差になり、3倍の兵力があるときはなんと9倍の戦力差になってしまうのです。

(3分でわかる『ランチェスターの法則』「科学的な数理モデルで“弱くても勝つ”」より)

つまり、「(軍の戦闘力)=(武器性能)×(兵員数²)」という関係式が成り立ちますので、均衡になるためには、命中率が良い＝武器性能が2倍となる少数精鋭軍が100名いると、その $\sqrt{2}$ 倍の141人の多数軍で両者は拮抗することになるのです。このことを発見したグループがいたのですね！

授業報告に戻ります。「1:1, 4:1」という数字を見た先生は、「どこのグループかな？この結果を出したのは？実は、これは正解なんだ。」と問います。「ハイ！」と一番後ろのグループの生徒が手を挙げて、先生が説明を求めました。生徒は、早口で、先に述べたような理屈を彼なりの不完全な言葉で説明しました。

ここが、この授業の最大のポイント！

その説明を聞いた先生の発した言葉。

「うーむ、僕の頭では君の言ったことは理解できないな……。先に進んでいいかい？」

そして、先生は、予定された指導案の通り授業を進めていきました。『あー残念』と私は心の中で叫びました。せっかくのディープ・アクティブラーニングの機会を逃してしまったのです。

先生が、ミスった箇所は2か所です。

一つ目。

「どこのグループかな？この結果を出したのは？実は、これは正解なんだ。」とこれが正解であるということを生徒に先に知らせてしまったこと。これをやってしまうと、せっかく他のグループが考えたことがすべて「間違い」ということになってしまい、自分の出した答えを捨てることになります。そして、ひたすら、「正解を理解する(最悪は覚え込む)」という方向に頭が向いてしまい、深い思考がほぼ停止状態になるのです。

二つ目。

「うーむ、僕の頭では君の言ったことは理解できないな……。先に進んでいいかい？」と生徒の回答を無視してしまったこと。別に「僕の頭では君の言ったことは理解できないな……」はいいのです。その方が、生徒達は余計に思考を活性化させるかもしれません。けど、せっかく正解または正解に近い答えにたどり着いたグループがいたのですから(それもわずから5分のグループワークで)、その事を使わない手はないのです。

私ならどうするか？もう、自分の用意した指導案なんてどうでもよいですね。1. 4:1を導き出した生徒に、「なぜ1. 4:1なのか」を前で説明してもらいます。そして、他の答えを導き出したグループとの討論を行います。数学的に説明しきれていないところはどこか、論証は十分か、などをクラス全員で考えます。また、1. 4:1が正しいのか、正しくないのか、もう一度グループワークさせるのも良いでしょう。そして、それぞれのグループで発表させ、全員が「1. 4:1が正解だ！」と確信させるまで、議論を続けます。そう、この「確信する」ということが大事なのです。ここに、アクティブラーニングの神髄があります。

アクティブラーニングを表面的に理解して、「ALってグループワークでしょう？そんなことしている時間なんて無いわよ。」と偏見を持っている教師の多いこと、多いこと。「アクティブ」という言葉から、活動している状態がALと理解して、活動状態を作り上げることに熱心になる教師がいますが、それは神髄を理解していません。ALで活動的にアクティブにするのは、「脳」なのです。生徒が黙っていても「脳」がアクティブになっていれば、それはALなのです。しかし、普通はなかなかそうならない。だから、教育心理用語で「外化」させることによ

り脳を活性化させるのです。この外化が、グループワークであり、プレゼンであり、ディベートなのです。そして、その気づきをもう一度個人の学習に落とし込んで「確信させる」。このことにより、より深い学習、ディープ・アクティブラーニングが出来るのです。これが次期学習指導要領で言われる「主体的で対話的で深い学び」なのです。

(2) 参加者と生徒・教員のフリーディスカッション

さて、公開授業が終わって、授業者の先生、数学科主任、そして参加教員で振り返りセッションが行われました。今回、「これいいかも！」と思ったのは、そのセッションに授業を受けた3人の生徒が参加している事です。これはなかなか良いと思いました。

参加者は、ほとんどが私立高校の教師です。発言者は限られていましたが、有名進学校がそろそろという感じでした。

討論内容には、正直失望しました。「これが近畿の現状なんだな・・・」と思いました。例えば、

参加者：「高槻さんも進学校で、うちもそれなりの進学校なんですけど、ALをやっている、正直大丈夫と思うことはありますか？」

先生：「そうですね、私もまだ始めたばかりですし、このような授業ばかりやっているわけではないですから何とも言えません。続けろと言われるなら、単位数を増やしてほしいですね」

などが、典型的に近畿のレベルを表していると思います。関東では、ALを行う方がどんどん教科内容が進むといわれているのですけどね。なぜなら生徒が「主体的に学ぶ」からです。この「主体的な姿勢」を作り出すのが、ALなのです。生徒が「主体的」になれば、どんどん学びは進みます。生徒が「消極的な姿勢で覚える授業」よりもよっぽど効率的です。この点については、違う所で紹介します。

さて、高槻の生徒達、エライ！と思いました。こんな質問に対して、ちゃんとALの事をわかっているのです。

参加者：「生徒さんたちに聞きたいのですが、ALの授業を受けていて、どうですか？」

生徒：「楽しいですよ。正直眠くならないですし、数学が苦手な生徒達も寝てしまうのではなくて授業に参加しています。数学って嫌いな人や、『こんなことって役に立つの？』って思っている人が多いと思いますが、ALを受けていると、面白さが実感できます。」

参加者：「数学って正解があるから、ALには向かない教科だと思うのです。グループワークをやっている、誰か勉強のできる生徒が正解を導きだしたら、そこでワークがストップしてしまうのじゃないかと思うのですが・・・」

生徒：「正解を見つけた生徒は、他の生徒になぜそうなるのかということをお教えています。教えられた生徒は、自分で考えようとしてますし、教えた生徒も教えることで、自分であいまいなところに気づきます。だから、ALはとても良いスタイルだと思います。」

先生「正しい答えを用意して『話しなさい』と事前準備したわけではないですが、その通りです・・・。すごいですね、この子達。」

という感じですね。高校生が他の学校の先生に話すのですから、すらすら話すわけではありません。しかし、言いたいことはちゃんと伝えようとしています。

今回の校長通信は、高槻中学校・高等学校の第1回「アクティブラーニング公開研究会」の公開授業の部分を紹介しました。次回は、後半の全体会を紹介して、「なぜ、ALが必要なのか？」をお伝えしたいと思います。ちなみに今回の公開授業の指導案・教材は持っていますので、興味がある人は言ってください。差し上げます。その代り、webなどに公開してはダメですよ。あくまでも個人用です。