

平成 26 年度教育課程研究協議会にて

佐原高等学校 鹿野 敏一

1 はじめに

平成 26 年 7 月 30 日 (水) に千葉女子高等学校にて、千葉県教育委員会、千葉県高等学校教育研究会数学会主催による教育課程研究協議会が開催された。

私の説明「言語活動と体験活動の充実に向けて」では、参加者 175 人を 29 のグループに分け、班ごとに意見を出し合うブレインライティングを行った。

当初は 70 分の予定であったが、思いのほか話し合いが盛り上がり、時間を延長して 100 分の班別協議となった。最後に各班の意見発表を行う予定であったが、時間の都合上各班のアイデアを発表することができなかった。そこで、当日の説明の最後に述べたように、この紙面を借りて参加された先生方から出された主なアイデアを掲載し、先生方に還元する。

2 ブレインライティング

ブレインライティングとは、紙に書いて行うブレインストーミングの手法である。協議会当日に行ったおおまかな流れは以下のとおりである。

- (1) 6 人の班 (班によっては 4 人, 5 人の班であったが、以下 6 人として話を進める) を作り、車座に座る。班の数は 29 であった。一人一人にシート (図 1) と付箋紙を配付する。
- (2) 3 つのアイデアを各自で考え、付箋紙に記し、シートの最上段の 3 マスに貼る。制限時間は 3 分とした。
- (3) 左の人に自分のシートを渡し、右の人からシートを受け取る。
- (4) 次の 3 分間で新たなアイデアを 3 つ出し、シートの 2 段目の 3 マスに貼る。
- (5) 上の (3), (4) を班の人数分繰り返す。最終的に、108 個のアイデアがシートに埋め尽くされている状態になる。
- (6) 次にシートに書かれているアイデアを見て、素晴らしいと感じるアイデアに星印 (☆) をつける。
- (7) (3) と同様にシートをまわし、それぞれのシートで (6) を行う。

テーマ: 言語活動・体験活動の充実に向けた取組			
	A	B	C
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			

図 1: 配付したシート

(8) 星印が多く付いたアイデアを中心に、各班で意見をまとめる。

ブレインライティングを行う際に、以下の注意を促した。

- 出された意見に対し、批判はしない。質より量が大切である。
- シートの上にな書かれているアイデアと似ていてもかまわないので、とにかくアイデアを出す。



3 先生方から出されたアイデア

29の班において、各班ごとにそれぞれ自己紹介を行った上で、ブレインライティングを行った。言語活動、体験活動のいずれをテーマとするかは各班に任せた。各班で出された意見を、それぞれの班で3~7つ程度のアイデアに絞ってもらい、レポートとして提出してもらった。

分類しながら、29の班でまとめられたアイデアを紹介する。(箇条書きの●の部分は原文のままである。一部、同様の意見をまとめたものもある。)

3.1 主に言語活動の充実に関して

(a) 生徒同士による教えあい

- 問題を生徒同士で教えあう。
- 教えあい学習を行う。

教員と生徒の対話のみならず、生徒同士の対話を増やす意味合いから、教えあい活動を行うアイデアがあった。教えあい活動を促進するための方策として多かったものは少人数に分けて行うというものであった。

(b) グループ学習

各班からのアイデアで最も多かったものがグループ学習である。およそ 2/3 にあたる 19 の班からグループ学習に関するアイデアが出された。

- グループで問題の解答を相談する。
- 生徒同士で質問と解答を行う。
- グループ学習を取り入れ、わかっている生徒が分かっていない生徒に説明する。
- 解き方を自分たちで説明しあう。

グループ内の生徒同士で問題を解きあったり、教えあったりする意見だけでなく、グループによる発表に着目した意見もあった。

- 日常生活の中から数学的題材を洗い出し、グループごとに説明、発表等を行わせる。
- グループ学習を行うグループで競わせる、グループ発表を行う。グループに分けて、グループ内で(単元に関係なく)文章問題を作成する。グループの代表者が(質問、突っ込みOKの形で)解説する。

数学の教材にこだわらず、グループ内での話し合いを促進させる意味合いで

- 高校生はどの段階で数学を嫌いになったのかを調べ、グループでどのようにすれば嫌いにならずに済んだのか話し合う。

という意見もあった。

- グループで2つの証明方法を比較させ、良さを話し合わせる。グループで誤答の間違いを探し合わせる。
- ある単元をグループで分担し、解説プリントをつくらせる。
- 班分けをして、1つの問題に対していろいろな解き方を話し合わせる。
- グループ学習による解答、発表、教えあい(三角比を利用して木の高さを測る。トイレは何番目の便器を使うかの統計を取る。)
- 実際に図形を作ってみる。
- グループで作った問題を集め、1枚のプリントにまとめてテスト形式で全員で解く。
- グループに分かれて問題を出し合う。時には生徒が先生役になり授業を行う(その際、きれいな解答を意識させる)。

(c) 生徒による授業・説明

授業中に生徒が発表するだけでなく、生徒に授業を行わせるというアイデアがグループ学習に次いで多かった。

- 生徒に発表をさせる (数学調べなど)。
- 板書の説明の中で, どうしてその式に変形できたのかを説明してもらう。
- 生徒に先生役をやらせる。SHR を生徒に行わせる。
- 生徒に説明させる (説明に必要な資料・道具等も生徒が準備)。
- 生徒が主導となり, 説明, 発問をする。例えば, 板書して解答したい生徒を自分から名乗りださせて書かせたのち, 説明もさせる。
- 生徒に板書させ, 他の生徒に説明させる。
- (生徒自身に) 教材づくりをさせる。
- 生徒自身が解説する。
- 生徒が授業をする (必勝法を考える, ババ抜き大会, ポーカーの役について考える, 宝くじの確率, 順列の問題を作らせる)。
- 身近な道具を用いて説明させる。
- 問題の解き方を小学生にもわかるように説明してもらう。
- 生徒が生徒のための配付物等をつくる (考査予想問題, 数学通信, カベ新聞, 確認テストづくり, テーマづくり)。

板書する生徒と説明をする生徒を異なる生徒に行わせ, 役割分担をする意見もあった。また, 普段話している友人以外の第三者に説明することで理解が深まると考えている先生方が多いこともうかがえた。以下のように, 同学年のクラス集団の中で授業を行うだけでなく, 異学年 (下級生) に対して授業を行うというアイデアが複数あった。

- 生徒同士で教えあう (同級生, 先輩と後輩, 高校生が小中学生へ)。
- 3年生が1年生に教える (教師との T.T. の形で)。
- 異学年と学習交流する。
- 下級生に出張授業を行い, 教師役を務める。

(d) 生徒による作問

話し言葉だけでなく, 書き言葉に着目したアイデアもあった。

- 生徒が考査の予想問題を作成し, お互いに解きあう。さらに, 実際の考査問題と比較する。
- 生徒に問題を作らせて解く (テスト案とか問題集とか重要ポイントとかを作成させる, 長期ローンを計算する, 金持ちになる方法を考える, 校舎の高さを測る)。
- 学習した内容, 公式を用いた問題を生徒自身に作成させる (作成した問題を生徒に解かせる)。
- 生徒に問題を作成させる。その問題を他者に解かせる。答えを出させて, 誰が一番いい解法か決める。
- 生徒が問題を作り, 解説する。

(e) 生徒による採点

生徒同士で採点(添削)しあうアイデアもあった。採点してもらう生徒にとっては書き言葉の学習(表現力の育成)になり、採点する生徒にとっては読解力を育む取組となりそうである。

- 他者の答案を採点させてみる(自分の解法, 答え合わせ後の内容, 他の人の解法, 他人の間違い, 授業の学習ポイント, 別解, 予習事項, 自分の年齢より下の人)。
- 生徒にテストを採点させ, 客観的に考えさせる。
- 答案を生徒に採点させ, (採点した生徒が採点された生徒に) アドバイスする。

(f) 別解探し

同じ問題であっても解法は一つとは限らない。異なる解法の着眼点やなぜそのように考えたのか等, 自分自身の解法を述べたり, 他者の話を聞くことも言語活動である。異なる解法, いわゆる別解を考えさせることにより, 言語活動を充実させるアイデアもあった。

- 1つの問題に対して複数の解法を考えさせる。
- 生徒自身に別解を作らせる。
- グループで別解を見つけさせる。
- 解き方が異なる人のアイデアを聞いてみる。

(g) 授業における工夫

われわれが日常的に行っている授業とは異なる特別な授業展開を行わなくとも, ちょっとした工夫をすることで言語活動を充実させることができる。教員のちょっとした工夫がアイデアとして出された。

- 発言しやすい雰囲気をつくる。
- 生徒の興味・関心を引く話題を用いる。導入を工夫する。
- 生徒が発表する機会を増やす。
- (教員が) わざと解答を間違える機会を増やす。
- 誤答を与え, なぜ間違いなのかを説明させる。
- 先生に挑戦する問題を考え, 先生と勝負する。
- 式を文章で表現させる。
- 授業のはじめ, おわりにスピーチをさせる。
- 授業の終わりに, その授業の感想を発表させる。
- 教科書の音読をさせる。

(h) その他

言語活動の充実に関して, 先生方から出されたその他の特徴的なアイデアは以下のとおりであった。

- 誤答の多かった例をみんなで分析していく (テストの問題, 類題)。
- 数学の定理の証明を英語で書かせる (外国籍の生徒には生徒を使って説明させる)。
- 朝学習で読書または互いに読み聞かせを行う。
- 数学ネタスピーチを1分間させる。
- 高齢者の話を聞く。
- 数学に関する本を読ませ, 発表させる。
- 学習内容が身近な生活で何に利用されているか, どういった場面で必要となっているかを考えさせる。
- 学んだ数学的な事柄が実生活の中でどのように使えるかを考えさせる。
- 数学がどんな場面で有効かを話し合わせる。
- 生徒が感じた「いい考え方」と「悪い考え方」を生徒に寸劇させるような授業を行う。
- 他人に見せるノートを作ってもらおう。

3.2 主に体験活動の充実に関して

体験活動の充実に向けたアイデアは言語活動に比べ少なかった。しかしながら, 日常の授業におけるヒントとなるような具体的なアイデアが多く寄せられた。

ここでは, 無理に分類せず, 先生方から出されたアイデアを列挙する。

- 日常生活において用いられる数学を考え, 三角比を使い校舎の高さを測らせる。
- 建物の高さを三角比を利用して測定する等の校外実習を行う。
- 定義や式の歴史的背景を説明する。
- 体験学習をさせる。空間で物体の切り口を想像させ, 模型を使って確認させる。立方体を切らせる。
- クラス内数学オリンピックを開催する (教具を作らせる)。
- 身近な事象で実際に試してみる (三角比計量, データ分析, 媒介変数表示, RSA 暗号, 放物線, 整数問題など)。
- 数学の豆知識について調べてもらう。
- 実生活に通ずる身近な数学について調べさせる。
- 正二十面体を展開図から考えさせ, 実際に作らせる。
- データの分析について, 生徒が気になることを各自で調査し, コンピュータでデータ処理を行わせる。
- 数字当てゲームを作成させ, 遊ばせる。
- 宝くじの期待値を調べる。
- 確率や場合の数の実証実験を行う。
- グラウンドに直角三角形を作成させる。
- 設計図から立体を作成させる。
- (実現は難しいが) 朝から晩まで確率の実験を行う。
- さいころを実際に振って統計の学習をする。
- 重心を利用したコマを作らせるなどの工作。
- 長方形の紙を利用して最大公約数を求める等を行い, 公式を確認する。

- グラウンドにきれいな巨大図形を描かせる。
- 折り紙等で身のまわりのものや今まで見たことのない形の立体を作る。
- 新聞や雑誌等の資料を整理し、情報をまとめ傾向を話し合わせる。
- 公式を覚えるオリジナルのうたをつくらせ、歌う。
- 天気の観測データをまとめ、グラフにする。
- 実社会の問題を絡めて教える長期ローンを計算する、金持ちになる方法を考える、校舎の高さを測る。
- 難しい問題を与え、自由に解き方を話させる。sin 曲線を Excel で描かせる。
- 数学者について調べ、発表する。逸話などを紹介する。
- 空間ベクトルの角度が見える教具を作成する。

4 おわりに

今回はブレインライティングによって、200 件弱のアイデアが寄せられた。これらのアイデアは現場にいる我々教員から発せられたアイデアである。

今回の取組は、私自身、初の試みであった。テーマの設定が漠然としていたため、アイデアが若干拡散してしまったように思う。そのため協議に参加された先生方に戸惑いをもたらせてしまったかもしれない、と反省しているところである。

しかしながら、協議会に参加された先生方の真剣な取組によって、私の進行の不十分さを吹き飛ばす、非常に有意義な時間が流れていた。最後に班ごとにまとめられたアイデアはどれもすぐに実現可能なアイデア、すなわち明日の授業にすぐ使えそうなアイデアばかりであった。

言語活動や体験活動の充実が図られることが、今現場で求められている。この記事に掲載したアイデアは、いわば千葉県高等学校数学を担う先生方の意見の集大成の一つである。これらのアイデアが、日常行っている授業の大きなヒントとなることを切に願っている。