



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

付箋を活用したグループワークの講義への位置づけと指導法の工夫

メタデータ	言語: 出版者: 岐阜大学教育推進・学生支援機構教職課程支援センター 公開日: 2024-04-23 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中島, 潤 メールアドレス: 所属: 岐阜大学
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/0002000585

付箋を活用したグループワークの講義への位置付けと指導法の工夫

岐阜大学工学部 非常勤講師 中島 潤

キーワード：学習指導法，付箋，グループワーク，高等学校数学科教育法

1 はじめに

新型コロナウイルス感染症の拡大以前は、講義は対面で行われておりそれが当たり前だと考えていたが、感染拡大により講義はWEBで行わざるを得ないようになった。WEBで行う授業でも対面で行う授業と同様なことはできるが、どうしても物足りないと感じる時がある。私たちはWEBで行う授業を経験して、改めて対面で行う授業の良さは何処にあるのかを考えさせられた。

筆者が大学で2年次生に行っている高等学校数学科教育法において、対面授業では学生の気付きを促すためにグループワークを取り入れたが、WEB授業では協同的な学習ができず学生の学習が受動的になった。そのため、コロナ後の対面授業では付箋を活用したグループワークで学生の多様な考え方を引き出しKJ法で整理してまとめるなどの学習を取り入れることで学生に気付きを促すことができ、学習に深まりを与えることができた。

本稿では、筆者が担当する高等学校数学科指導法の講義で行った付箋を活用したグループワークについて、授業の方法や学生へのアンケートを紹介し成果と課題をまとめた。

2 付箋を活用したグループワークの講義への位置付け

2年次生の前期と後期に行う高等学校数学科教育法ⅠとⅡの講義で、付箋を活用したグループワークを4回ほど取り入れた。その講義内容と付箋を活用したグループワークの概要は次のとおりである。これらのグループワーク全てで付箋を利用するが、付箋以外にワークで利用する教材教具はそれぞれのワークの活動により色々で、ワークを行う時間は15分から30分と学習内容により様々である。

前期	講義内容	付箋を活用したグループワークの概要
第1回	高等学校数学科の授業と法規	数学教育に関わる法規や授業要素を付箋に書き出し、書き出した自分の意見を他人と意見交換して繋がりを修正・整理する。
	⋮	⋮
第5回	高等学校数学科の科目構成	各科目の学習内容を付箋に記入し、付箋を繋げて1～3年を通した指導内容の流れを作る。その後、意見交換しながら、3年間の数学教育全体の学習の流れを見つける。
	⋮	⋮
第9回	数学の学問的特質(数学的な態度と見方や考え方) 教材研究 高校入試問題	数学Ⅰの教科書から、先ず具体的な数学的な見方や考え方について各自が付箋に書き出し、その後それがどれに当たるか全員で交流しながら分類・整理する。
	⋮	⋮
後期	講義内容	付箋を活用したグループワークの概要
第9回	オープンエンドアプローチ 教材研究 数学Ⅱ・図形と方程式	色々な n 次関数のグラフから、2つ以上に共通な性質を見つけ、付箋に書き出していく。その後、各自が見つけた性質を全員で KJ 法を用いて整理・分類し、グラフを見る観点を絞って明らかにする。
	⋮	⋮

付箋を活用した授業はシラバスに4回位置付けられているが、ここではそれぞれの授業で付箋をどの様に使って行ったのか、授業の概要と具体的な付箋の使用例を示す。

(1) 付箋を活用した課題シートの作成方法

前期の第1回目「高等学校数学科の授業と法規」の講義では、高等学校数学科の授業が法的にどの様に定められたりどの様に関係したりしているのかを学ぶ授業を行った。

教育法規や教育委員会の役割や授業の実施などは、それぞれの内容を個別に学習しているが、この講義では付箋を用いながら、それらが授業を実施することとどの様に関連しているのか、全体像を把握して繋がりを明らかにしていくことを講義の目標としており、内容をまとめると次のシートになる。筆者はこのまとめのシートを学生に提示して



説明をしていたが、教授的な講義方法に疑問を抱いていた。その改善のために付箋を活用したワークを取り入れ、ともすると単調で受動的な学習になりやすい講義を、付箋を用いて学生が授業に積極的に参加し自ら考えていく講義へと変えることを試みた。

本講義の目標は、数学科の授業がどのような法的しくみで成り立っているのかを理解することである。そのため、学生には法的関係を空欄で表したワークシートを与え、課題の「文部科学省の役割」「教育委員会の役割」「教員の役割」は何かを付箋を用いながら考えさせる様にしている。

実際の講義で用いたワークシートは次頁の様なもので、ワークは次の様なステップを踏んで展開していく。学生は上記課題を3枚のシートで与えられるので、法的な仕組みについて自分の考えを付箋に書き、シートの該当する箇所に貼り付けていく。次に、グ

ループでお互いの考えを討論するワークの場を設け、ワーク終了後に気付いたことや自分の考えが不十分な所を書き込んで課題を完成させる。下図の課題の付箋は自分で見つけた事項、鉛筆書きはワークで不完全なところを補った事項である。

数学教育の法的根拠 WS

対面課題1

まず「高等学校数学科教育の法的根拠」を学びます。次の3枚のシートの四角を埋めなさい。

《課題1の進め方》

- 「高等学校で数学を行うための仕組みを考える」シートに、3つの観点に該当する言葉を幾つも付箋に書き出さない。
- その言葉を次の3つのシートに「順序(流れ)を考えて」、貼り付けなさい。
- また、それぞれのシートの下には「上の図を完成させるに当たり根拠となる法令や判断理由などをまとめたPPシートから読み取り書き出さない。」また、判断の根拠も求めていますので、そこも埋めてください。

数学教育の法的根拠 WS

教育委員会は、「教育課程」を管理・執行する

教育委員会はどのように学校の教育課程を管理・執行するのか？

学教法施行規則(規則)	大学・教職課程
教育課程編成の基準	教員免許状の交付
各学校の定めた「教育課程」	付箋が貼

上の図を完成させるに当たり根拠となる法令や判断理由などを、まとめたPPシートから読み取り書き出さない。

数学教育の法的根拠 WS

文部科学省は、「教育課程」を定める

文科省はどのような仕組みで教育課程を定めるのか？

日本国憲法	中央教育審議会(審議)
学校教育法	学習指導要領
施行規則	学習指導要領(細則)

上の図を完成させるに当たり根拠となる法令や判断理由などを、まとめたPPシートから読み取り書き出さない。

数学教育の法的根拠 WS

教員は、「教育課程」に従い授業を行う

学校ではどのような準備を経て授業を行うのか？

年間指導計画	単元学習指導計画	単元時間学習指導計画
教科研究	授業	

上の図を完成させるに当たり根拠となる法令や判断理由などを、まとめたPPシートから読み取り書き出さない。

付箋を用いる利点は、一つ目に自分の考えを付箋に書き文字として認識できること、二つ目にシートに貼り付けることで視覚的に全体の関係が把握できること、三つ目に簡単に位置を変えられるので自分の考えを修正できることである。付箋を活用した学習では、この「自己認識」「全体把握」「自己修正」という一連の作業を学生に体験させ、学生に気付きを通して学ばせることができる。

(2) 付箋を活用したワークでの効率的な作業学習

前期の第5回目「高等学校数学科の科目構成」の講義では、高等学校で1年から3年までに学ぶ数学の6科目に位置付けられている学習内容が、どの様に繋がりどの様に関連しあっているのかを理解する授業を行った。講義ではまず右の写真の様に自分で学習の繋がりを考えた後、次頁の写真の様に小グループで意見交換をしながら修正し再構築していくワークを行った。



付箋を貼り替えて流れや関係を見つけている生徒

講義では、先ず高等学校学習指導要領解説数学編を利用して各科目の学習内容を付箋に書き出し、その付箋に書かれた内容と他科目への関連を見つけ、次々に電車の様に一列に付箋を繋げていくことで高等学校数学科の学習の流れを明らかにしていく。付箋を繋げていくと、1年生で履修する数学Ⅰ又は数学Aの学習項目は、2年生で履修する数学Ⅱや数学Bの科目の学習を経て、最後は3年生で履修する数学Ⅲ又は数学Cの学習項目にたどり着く。

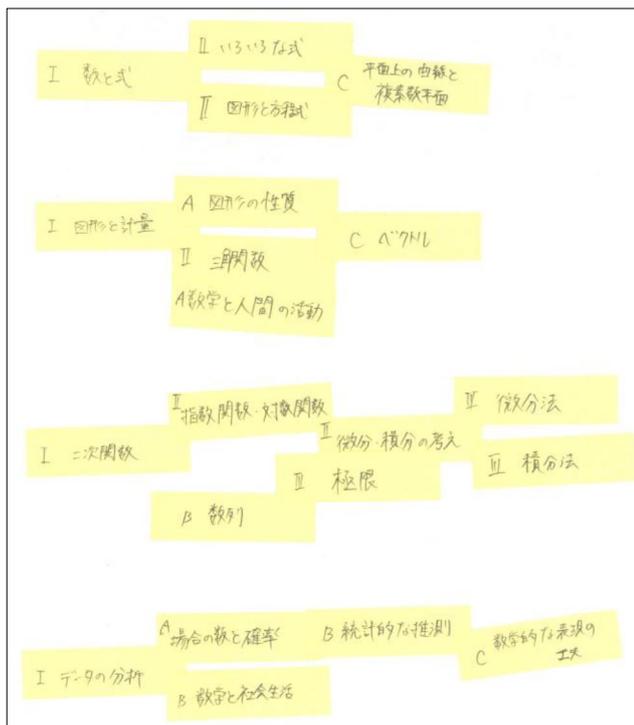


自分の付箋を示しながら意見交換する生徒達

学生は最後にその流れに名前を付けるが、「微分法」「積分法」「確率・統計」などの言葉が付けられ、高等学校の数学の学習が大きな3つの流れになっていることに理解を深める。

この学習に付箋を用いることで学習が捗る。もし、ノートに書き出して作業すると、科目の繋がりを変更する際には消しゴムで消し、新たに書き加える作業が必要となり手間が掛かり非効率である。一方、付箋を活用した作業だと変更や追加、入れ替えを直ぐ行うことができ、効率的な学習が行える。学生が思考を中断せずに、試行錯誤しながら考えを進めていけることが良い。

また、学生の意見交換も効率よく行える。授業では二人一組になって、お互いの学習項目の繋がり具合を見せ合って意見交換した。互いが



生徒が見つけた数学の学習の流れを付箋でつないで表したもの

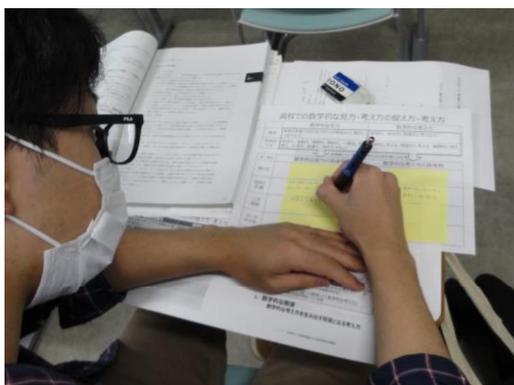
利用している付箋の大きさは同じなので、自分の付箋と相手の付箋が一目で把握できて比較がしやすい。また、意見交換をした後の流れの修正作業もスムーズに行える。

この講義の目標は、高等学校で学習する数学の内容の繋がり（別添：付録参照）を見つけることである。付録にあるように、高校数学の学習の流れは、数学Ⅲの微分法・積分法にたどり着く「解析学」の流れ、数学Cのベクトルや平面上の曲線と複素数平面にたどり着く「幾何学」の流れ、そして数学Cの数学的な表現の工夫にたどり着く「確率・統計」の流れに集約できることを理解することである。現在の系統学習は「数学

I」から「数学Ⅲ」等の学年別の科目が設定されているが、付箋を活用する学習からは戦後の単元学習での科目「解析学」や「幾何学」の学習の流れが見て取れる。

(3) 付箋を活用したワークでの意見学習

前期の第9回目「数学の学問的特質（数学的な態度と見方や考え方）」の講義では、数学Ⅰの教科書にある数学的な見方や考え方を各自で見つけ出す授業を行った。講義では先ず教科書の具体的な問題や定理の中に各自が見つけた数学的な態度と見方と考え方を一つずつ付箋に書き出す。次に黒板に貼られたシートに全員の付箋を貼り、討論しながら考えを整理する授業を行った。



教科書から見つけたことを付箋に書き出す生徒



出された考えを討論し整理する生徒達

授業で扱った数学的な見方や考え方は次のようなものである。

- 【数学的な見方】 具体化, 抽象化, 理想化, 単純化, 一般化, 特殊化, 記号化, 数量化, 図形化等
- 【数学的な考え方】 理論的に考える, 発展的に考える, 統合的に考える, 帰納的に考える, 類推的に考える, 演繹的に考える

各生徒から出された数学的な見方と考え方の付箋を全員で討論し整理してシートにまとめると次のようになった。

数学Ⅰにおける「数学的な見方」の具体例		数学Ⅰにおける「数学的な考え方」の具体例	
具体化	特殊化	理論的に考える	帰納的に考える
抽象化	記号化	発展的に考える	類推的に考える
理想化	数量化	統合的に考える	演繹的に考える
単純化	図形化		
一般化	その他		

この授業の良さは、付箋を利用した全員での意見集約のワークである。自分の意見と他人の意見を比較して考えたり、他人の考え方に着目したりして分類整理していく過程で、自分の考えを再構築したり他人の考えを受け入れたりする態度が養われる。

また、上図左の数学的な見方の具体例のワークの結果から、「具体化」「図形化」

「一般化」は多くの着目が見られているが、「抽象化」「理想化」「数量化」などの着目は少なく、このような数学的な見方の観点で数学を見ていく必要が視覚的に理解できる。このような見方の必要性について講義で指導者が言葉で語るよりも、付箋を活用したワークで活動を通して学生が視覚を通じた気付きとして学ぶことができ、学習の定着や学ぶ意欲を深められることがこの授業の良さでもある。

(4) K J法を用いたワークでの意見集約

後期の第9回目「オープンエンドアプローチ」の講義では、色々な n 次関数のグラフから、2つ以上に共通な性質を見つけ、付箋に書き出していく。その後、各自が見つけた性質を全員でK J法を用いて整理・分類し、グラフを見る観点を明らかにする授業を行った。

講義ではオープンエンドアプローチの学習の方法を理解するため、次の課題(別添：参考資料参照)を使用している。

一連のグラフに共通な性質 その1

(1)定義域を実数全体とする次の関数のグラフをかき、2つ以上に共通な性質をできるだけあげなさい。そして、そのそれぞれについて、その性質をもつグラフの番号を書きなさい。

① $y=-x^3+1$ ② $y=x^3-3x^2+2$ ③ $y=3x^4-4x^3+1$ ④ $y=3x^4-2x^3-3x^2+2$ ⑤ $y=(x^2-1)^2$

一連のグラフに共通な性質 その2

(2)定義域を $0 \leq x \leq 1$ とする次の関数のグラフをかき、3つ以上に共通な性質をできるだけあげなさい。そして、そのそれぞれについて、その性質をもつグラフの番号を書きなさい。

① $y=6x(1-x)$ ② $y=12x^2(1-x)$ ③ $y=20x^3(1-x)$ ④ $y=30x^4(1-x)$

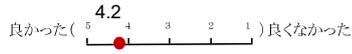


この課題では学生はいくつものグラフに共通な性質を色々考えて付箋に書いていくのだが、その際一番良いと思う性質を考え出すよりもブレインストーミングを用いて色々な性質を数多く書き出すように指示を与えている。どの様なことでもよいので発見することが大切で、その学習態度はグラフを観察する視点を広げることに繋がる。また、付箋に考えを書かせることの良い点は、付箋に書かれた考えは誰が書いたか分からないことである。声が大きいか小さいとか、発言したとかしなかったとかに関わらず、一人一人の考えを表に出してくれる。付箋に書かれた考えの着眼点が優れていたり独創的な見方がなされていたりすれば誰もが認めてくれる。

授業では色々出された性質を整理するのにK J法を用いた。B紙とマジックを準備しておき学生が付箋を整理する際の教具とした、B紙に付箋を貼りグルーピングして、各グループにマジックでタイトルを付けていく。グラフの分類はそれぞれの学生の考えた着眼点で分類され、分類の着眼点は指導者がグラフを描いたり比較したりするときのポイントとなっている。(前頁の写真参照)

3 講義形式の授業と付箋を活用した授業の比較

前期に3回と後期に1回行った付箋を活用した授業とそれ以外の講義形式の授業とを比較して、学生が付箋を活用した授業をどの様に感じたのか5段階での評価と理由を聞いた。各回の回答結果は次のとおりである。

前期	講義内容(上段)と生徒の評価(下段)	付箋を活用したグループワークの概要(上段)と生徒の評価理由(下段)
第1回	高等学校数学科の授業と法規	<p>数学教育に関わる法規や授業要素を付箋に書き出し、書き出した自分の意見を他人と意見交換して繋がりを修正・整理する。</p> <p>生徒の評価と理由</p> <p>良かった() 良くなかった</p>
		<ul style="list-style-type: none"> 修正したいときに書き直す必要がないため、積極的かつ自主的にできた。 付箋の順序を入れ替えながら考えを進めることに興味深く取り組めた。 考えを整理するうえでとても良かった。 付箋を活用した新鮮な講義で、聞いていて理解しやすかった。 付箋を貼り代えることで、法令の位置関係が視覚的に捉えられ理解できた。 法律の強さなどを可視化して比べられ分かりやすかった。 流れを学ぶときに労力が少なく、活動できると実感できた。

前期	講義内容(上段)と生徒の評価(下段)	付箋を活用したグループワークの概要(上段)と生徒の評価理由(下段)
第5回	高等学校数学科の科目構成	<p>各科目の学習内容を付箋に記入し、付箋を繋げて1~3年を通した指導内容の流れを作る。その後、意見交換しながら、3年間の数学教育全体の学習の流れを見つける。</p> <p>生徒の評価と理由</p> <p>良かった() 良くなかった</p>
		<ul style="list-style-type: none"> 科目構成を周りの人と比べ易く、また、考え直すことを手早く行えた。 起きた事例を付箋にまとめると、その数で一目して量を掴むことができた。 順番や流れを整理する上で付箋が利用しやすかった。 自分の考えた流れと違う意見に納得すれば、直ぐ変えることができた。 他人の人と付箋を用いて意見交換ができた。 流れの組立がノートに書くよりし易く、変更もし易かった。

前期	講義内容(上段)と生徒の評価(下段)	付箋を活用したグループワークの概要(上段)と生徒の評価理由(下段)
第9回	数学の学問的特質(数学的な態度と見方や考え方)	数学Ⅰの教科書から、先ず具体的な数学的な見方や考え方について各自が付箋に書き出し、その後それがどれに当たるか全員で交流しながら分類・整理する。
生徒の評価と理由	良かった()良くなかった	<ul style="list-style-type: none"> ・授業で他の意見を分類することは面白かったが、家に帰って内容に関して振り返ったとき自分がどんな意見を書いていたか忘れてしまった。 ・科目の流れを付箋の貼り直しなどを行って、分かりやすく追うことができた。 ・講義形式と比べて主体性が強くなり、理解が深まったと思う。
後期	講義内容(上段)と生徒の評価(下段)	付箋を活用したグループワークの概要(上段)と生徒の評価理由(下段)
第9回	オープンエンドアプローチ 教材研究 数学Ⅱ・図形と方程式	色々な n 次関数のグラフから、2つ以上に共通な性質を見つけ、付箋に書き出していく。その後、各自が見つけた性質を全員でKJ法を用いて整理・分類し、グラフを見る観点を絞って明らかにする。
生徒の評価と理由	良かった()良くなかった	<ul style="list-style-type: none"> ・他の人と意見を共有したり、上手なまとめを教えたり活動的な時間が有意義だと感じた。 ・話し合い付箋を貼りかえて主体的に取り組める。 ・意見交換ができ、参加しやすい。能動的な授業となる。 ・説明ばかりでは分かりにくいですが、自分の解答の不安感を解消する活動で授業を受ける生徒側の視点を体験できた。

4 付箋を活用した授業への学生の感想

付箋を活用した授業について受講後にとったアンケートの記述結果は次のとおりである。

(1) 付箋を活用した授業の良さはどの様な点にあると思いますか。

- ・物事の構造を考えるときに付箋で視覚的に確認ができる。
- ・付箋は貼り直しが簡単なので、付箋を写したり交換したりすることで修正がし易い。
- ・付箋に書かれた言葉には強弱がなく平等なので、意見交換に使いやすい。
- ・物事の手順や順番を考える時に、付箋だと簡単に入れ替えができる。
- ・考えを付箋に思い付くまま書いておき、見直しでは同じものを重ねて整理できる。
- ・付箋は小さくて多くを書けないので、書く前に自分の考えをまとめる作業を行うこと。

(2) 付箋を活用した授業の欠点はどの様な点にあると思いますか。

- ・作業中に付箋を訂正すると貼り付けた付箋の位置が違ってくるので、仕分けが振り出しに戻る。
- ・付箋には長い文章が書けないので付箋に書かれた内容を充分汲み取れないことがある。
- ・ノートに集約する過程を書き出してまとめることが難しい。
- ・多数で行うと意見集約作業に時間がかかるし仕分けに参加しない人も出てくる。

(3) 授業の改善のために付箋を使うとしたら、どの様な場面でどの様に使いたいですか。

- ・ディスカッションなどの意見収集で使いたい。
- ・解法についてのメリットやデメリットをまとめるときに使いたい。
- ・大がかりな準備は要らないので、意見交換を簡単に行いたい時に使いたい。
- ・クラス全員の意見を同時に引き出せるので、多くの意見が欲しいときに使いたい。
- ・意見交換とまとめの作業や色々な意見を統合する場面で使いたい。

5 付箋を活用したグループワーク実施上の利点と欠点

付箋を活用したグループワーク実施上の利点と欠点について挙げると次のようなことがある。

(1) 利点

- ・ 付箋を活用したグループワークの準備は付箋とマジック，B紙だけでよく，実習時間は実習の中身に依じて授業者が自由に設定できる。
- ・ 付箋に書き出す作業では，頭の中にあることをまとめて整理して言葉に表して相手に伝わるように表現しようとするため作業する学生にまとめる力を養える。
- ・ 付箋は簡単に貼り替えられるので，考えを修正しながらまとめることができる。答えにたどり着くまでに学生が抱いた考えを付箋で提案し，全体に提示して育てることができる。
- ・ 付箋は並べたり繋げたりして考えを視覚的に捉えられるので，物事の繋がりや配置が理解しやすい。また，学習のスタイルは意見交換などで考えを深めるので，付箋を活用したグループワークは探究的な学習の場となっている。
- ・ 付箋に書かれた言葉は，声の強弱によらず隠れた声を拾い出す。付箋の言葉は一つの意見として尊重されるので，学生の一人一人の授業での存在感が高まり学習意欲の高揚に繋がる。

(2) 欠点

- ・ 付箋を活用した講義はすべての講義で行えるものではないので，効果的な場面や目的などを確り定めてシラバスや授業内容に位置付ける必要がある。
- ・ 付箋に書きまとめていく学習はアナログ的なので，指導者の柔軟な授業姿勢が必要である。
- ・ 考えを付箋に書くことはKJ法などで整理するときには便利だが，家庭に帰って自分が何を考え，自分の考えがどの様にまとめられていったのかその作業過程が残らず振り返りにくい。
- ・ グループワークに参加する人数が多すぎると作業に携われず傍観者となる学生が出てくるので，グループの人数を適切に定めることが必要である。

6 付箋を活用したグループワークの考察

本稿の付箋を活用したグループワークの位置付けと指導法についてポイントとなる点を挙げると次のようにまとめられる。

(1) 授業への位置付けについて

○目的を明確にした適切な位置付けを図ること

前述の「付箋を活用した授業への学生の感想(3)」からも読み取れるように，付箋を活用した授業は受動的な講義形式の授業と異なり活動的な授業にはなるが，活動することを目的とするのではなく，授業者は活動から何をさせたいのか活用目的を明確にして

授業に位置付けることが必要である。

○指導効果を考えた適切な位置付けを図ること

筆者は、前期課程には第1, 5, 9回目の講義の計3回で付箋を活用した授業を位置付けた。受講者の興味関心を考えたとき、連続するような頻繁な位置付けは単調になり逆に授業効果を下げることにつながるし、指導者の準備も忙しい。講義への位置付けは、指導箇所を絞り込み効果的な箇所で行うことが大切である。

(2) 指導法の工夫について

○自分の意見を集団の中で再構成させること

前述の「後期第9回の5段階評価の生徒の評価理由」からも読み取れるように、付箋の利用方法は色々あるが、自分の考えを単に書き出すだけでなくKJ法などと組み合わせ討議させることが大切である。自分の考えを集団の中で再構成させ、学生自らの気付きを促す指導法が効果的である。

○付箋の特性を生かして思考を展開させること

前述の「付箋を活用した授業への学生の感想(1)」からも読み取れるように、付箋の良さは幾つもある。例えば「記入の手軽さ」「思考を妨げない貼替や移動」「声の大小に左右されない付箋上の記述」などが挙げられる。筆者は「数学の学習の流れを付箋でつないで見つけ出す学習」では思考の展開を重視している。流れをノートに書く学習では、数学の流れの順番を変えるには書いたことを消して別の場所書き直すなどを繰り返し、考えること以外に時間が費やされる。一方、付箋を活用した学習では、貼替作業がやり易いという付箋の利点を生かして思考を中断することなく活動ができる。

○付箋活用の欠点を理解した指導の補完をすること

前述の「付箋を利用した授業への学生の感想(2)」からも読み取れるように、付箋の欠点が幾つもある。例えば、付箋は手軽に貼り替えられるため「貼替後が貼替前と比較できない」「途中過程が残らない」、付箋には長い文章が書けないので「表記が箇条書きになる」などが挙げられる。指導者はこれらの欠点を理解した上で、ICT機器などを利用して貼替前を画像として残して見せたり途中経過を可視化したり、または付箋に書かれた意見について記述者の意図を深める時間を作るなど、必要に応じて指導の補完が必要である。

7 終わりに

本稿では筆者が取り組んでいる付箋を活用したグループワークについて紹介した。既にKJ法やブレインストーミングなどで付箋を利用されている方は多いと思うが、それ以外の活用を模索している方やこれから付箋を活用した授業を考えられている方に本稿の授業への位置づけや指導法が参考になれば幸いである。

参考資料

1. 島田茂, 1977, 「算数・数学科のオープンエンドアプローチ～授業改善への新しい提案～」 p. 173-182

付録 高等学校数学で学習する数学の項目の繋がり

数学Ⅰ 3単位	数学Ⅱ 4単位	数学Ⅲ 3単位
<p>(1) 数と式 数と集合 ・簡単な無理数の計算 ・集合と命題 式 ・式の展開と因数分解 ・一次不等式</p> <p>(2) 図形と計量 三角比 ・鋭角の三角比 ・鈍角の三角比 ・正弦定理, 余弦定理 図形の計量</p> <p>(3) 二次関数 二次関数とそのグラフ 二次関数の値の変化 ・二次関数の最大・最小 ・二次関数と二次方程式, 二次不等式</p> <p>(4) データの分析 データの散らばり ・分散, 標準偏差 データの相関 ・散布図, 相関係数 仮説検定の考え方</p> <p>[課題学習]</p>	<p>(1) いろいろな式 式 ・多項式の乗法・除法, 分数式 *二項定理 等式と不等式の証明 高次方程式など ・複素数と二次方程式 ・高次方程式</p> <p>(2) 図形と方程式 直線と円 ・点と直線 ・円の方程式 軌跡と領域</p> <p>(3) 指数関数・対数関数 指数関数 ・指数の拡張 ・指数関数 対数関数 ・対数 ・対数関数</p> <p>(4) 三角関数 角の拡張 三角関数 ・三角関数 ・三角関数の基本的な性質 三角関数の加法定理 *2倍角の公式, 三角関数の合成</p> <p>(5) 微分・積分の考え 微分の考え ・微分係数と導関数 * 関数の定数倍, 和及び差の導関数 ・導関数の応用積分の考え ・不定積分と定積分 ・面積</p> <p>[課題学習]</p>	<p>(1) 極限 数列の極限 ・数列 $\{r_n\}$ の極限 ・無限等比級数の和 関数とその極限 ・分数関数と無理関数 ・合成関数と逆関数 ・関数の値の極限</p> <p>(2) 微分法 導関数 ・関数の和・差・積・商の導関数 ・合成関数の導関数 ・三角関数・指数関数・対数関数の導関数 導関数の応用 ・接線, 関数の値の増減, 極大・極小, グラフの凹凸, 速度・加速度</p> <p>(3) 積分法 不定積分と定積分 ・積分とその基本的な性質 置換積分法・部分積分法 いろいろな関数の積分 積分の応用 ・面積, 体積, 曲線の長さ</p> <p>[課題学習]</p>
<p>数学Ⅰ 3単位</p>	<p>数学Ⅱ 4単位</p>	<p>数学Ⅲ 3単位</p>
<p>数学A 2単位</p> <p>(1) 図形の性質 平面図形 ・三角形の性質 ・円の性質 作図 空間図形</p> <p>(2) 場合の数と確率 場合の数 ・数え上げの原則 ・順列・組合せ 確率 ・確率とその基本的な法則 * 余事象, 排反, 期待値 ・独立な試行と確率 ・条件付き確率</p> <p>(3) 数学と人間の活動 数量や図形と人間の活動 遊びの中の数学 * ユークリッドの互除法, 二進法, 平面や空間における点の位置</p>	<p>数学B 2単位</p> <p>(1) 数列 数列とその和 ・等差数列と等比数列 ・いろいろな数列 漸化式と数学的帰納法 ・漸化式と数列 ・数学的帰納法</p> <p>(2) 統計的な推測 確率分布 ・確率変数と確率分布 * 確率変数の平均, 分散, 標準偏差 ・二項分布 正規分布 ・連続型確率変数 ・正規分布 統計的な推測 ・母集団と標本 ・統計的な推測の考え * 区間推定, 仮説検定</p> <p>(3) 数学と社会生活数理的な問題解決 数理的な問題解決</p>	<p>数学C 2単位</p> <p>(1) ベクトル 平面上のベクトル ・ベクトルとその演算 ・ベクトルの内積 空間座標とベクトル ・空間座標, 空間におけるベクトル</p> <p>(2) 平面上の曲線と複素数平面 平面上の曲線 ・二次曲線 (直交座標による表示) ・媒介変数による表示 ・極座標による表示 複素数平面 ・複素数平面 ・ド・モアブルの定理</p> <p>(3) 数学的な表現の工夫 数学的な表現の意義やよさ ・図, 表, 統計</p>
<p>数学A 2単位</p>	<p>数学B 2単位</p>	<p>数学C 2単位</p>