

### 1. 生徒の学習の評価（授業前後の変化）

(1) 3名の生徒を取りあげて、同じ生徒の授業前と授業後の課題に対する解答がどのように変化したか、具体的な記述を引用しながら示して下さい。実技教科等で生徒の直接の解答が取れない場合は、活動の様子の変化について記して下さい。

生徒	授業前	授業後
1	数学的な能力に長けていて、普段の演習でも解答まで至ることが多いものの、記述説明については漏れが多く、人に伝えるという姿勢に欠ける。	ジグソー時に必死に自分のグループの内容を説明しようと言葉を選んでいく様子が印象的であった。最終解答を作る際も、より良い表現を目指して改善に努める様子が見て取れた。
2	普段から数学への苦手意識が強く、演習等でも途中であきらめてしまい、自力で解答しきることがほとんど無い状態である。	自分のエキスパート活動の説明に責任を持つよう努力していた。ジグソー時も必死に言葉にしようとしながら、また周りの意見も取り入れながら、答えを形にしよう努力していた。
3	能力は高いが常にマイペースで淡々とこなし、自発的に周りとのコミュニケーションをとろうすることはない。	説明すること・話し合うことを強制された環境におかれ、少し様子をうかがう場面もあったが、最終的には積極的に話し合いに参加していた。

(2) 生徒の学習の成果について検討して下さい。授業前、授業後に生徒が答えられたことは、先生の事前の想定や「期待する解答の要素」と比べていかがでしたか。

同じ問題を前後で出題し、解答の変容を見るということはしていないため、あくまで様子の比較になる。既有知識の想定については概ね正確であった。エキスパート活動がちょうど良い復習になっている生徒が多いように思われる。ジグソー後も表現に多少の違いはあるものの、方向・○倍拡大縮小・平行移動のポイントをおさえた元のグラフに対する変化の説明ができていた。多くの生徒が期待する解答の要素に至れたと感じている。

### 2. 生徒の学習の評価（学習の様子）

生徒の学習の様子はいかがでしたか。事前の想定と比べて、気がついたこと、気になったことをあげてください。

説明活動・話し合い活動を強制されたことが普段と一番違うことであったように思われる。相手に伝えるために、正確に表現するために、より伝わるようにと必死に言葉を選ぶ様子は期待以上のものであった。数学的な挙動を正しく過不足なく表現することは普段慣れない分苦しい活動であったが、その分強烈に印象に残ったようで、実際に1ヶ月後の考査時も鮮明に覚えているといった生徒が多かった。また、教員のまとめる際も、普段よりもややもやしている度合いが高い分、ストーンと附におちたと感じた者が多いようであった。

### 3. 授業の改善点

生徒の学習の成果や学習の様子を踏まえ、次の3点について今回の授業の改善点を挙げて下さい。

- (1) 授業デザイン（課題の設定、エキスパートの設定、ゴールの設定、既有知識の見積もりなど）
- (2) 課題や資料の提示（発問、資料の内容、ワークシートの形式など）
- (3) その他（授業中の支援、授業の進め方など）

(1) 三角関数のグラフをテーマにするのは昨年に引き続き2回目の実施となるが、数学でこの形態での授業を行う際に、最も適した範囲の1つであることは改めて実感した。 $y$ 軸方向の実数倍、 $\theta$ 軸方向の実数倍、 $\theta$ 軸方向の平行移動の3要素で実施したが、完全に並列の内容であり、かつすべての要素が必要であるジグソー課題を作れる点が最大の魅力であるように思う。不要な混乱を避けるためジグソー課題とエキスパート課題は係数を完全に一致させたが、余裕があれば、少し違う形を見せながら取り組ませるとより学習を深めることができるかもしれない。

(2) GRAPES 資料でグラフの変化を観察させながら一般的な説明を考察させることが本授業の肝である。なんとなくグラフが「伸びた」とか「動いた」といった様子をどれだけ正確に表現することにこだわれるかがポイントであろう。今回はエキスパート活動の予定時間の半分くらい過ぎたところで、「その説明で方向は伝わりますか」などヒントとなる発問をした。これにより話し合いが加速し結果的には大成功であったが、授業を計画する段階で、どのタイミングで・どんな発問をし・誘導するかを検討することがいかに重要であるか改めて実感させられた。資料、ワークシートについては昨年の反省を踏まえての改訂版であったのでこちらが期待した要素はおさえられたように感じている。とくにワークシートを作る際に記述を要求する際は、あまりルールを引きすぎるとかえって生徒は書きづらくなってしまうので、少し曖昧な位の自由度を与え、必要に応じて教師の声かけで誘導するという形式が良いように思われる。

(3) 報告会ラウンドテーブルでの話し合いを踏まえ、上の内容と重複するが授業の作り方で重要となるであろうことを列挙しておく。

課題やワークシートを作る時はどんな問題を選ぶかももちろん大事であるが、その順番や配置、誘導の仕方などの生徒目線での想定が重要である。特に、どこで迷わせるか、つまづくであろう箇所はどこであるかの明確化が最重要であり、逆にいえば目的以外の箇所で迷わせるような情報は削ぐべきである。その考えさせたい部分の情報をあえて欠落させ、話し合わせたり問題を解かせたりして、少し詰まってきた段階で助言を与えると、爆発的に活動が加速し、強烈に印象づける結果に繋がる。これを狙って起こすことができればこの授業形態の価値を最大限引き出せるように思う。

言語化をさせることは、数学でこの手法の授業を行うときの大きなポイントであることは疑いない。普段の授業で数学的な表現で書く・伝えるという活動はなかなか身につけていない状況であることが多いと思われるので、記述あるいは説明させる際の誘導の仕方は注意が必要である。例えばこちらが要求することを細かく穴埋め式等にしてしまい過ぎると、不要な混乱を与えかねないということがある。空欄があると必ず何かいれなければいけない、正しい表現で入れなければならない等こちらの思惑以上に生徒の思考をしばってしまうことがある。ケースバイケースであるが、私自身の体感としては、少し曖昧な問にしておいたほうが多くを引き出せるように感じる。また、一から十まで書いてあるものを資料とし、説明させるという活動も考えられる。この際は、何がポイントであるのかを生徒に咀嚼させ、必要十分な情報をあいてに伝えるという観点を意識させることが重要であろう。

どちらにしても教師が生徒の活動に必要以上に干渉することは避けたいが、適切なタイミングで軌道に乗せる誘導をいかに行えるかが成功の鍵であり、これをどれだけ想定できるかが最も重要な授業”準備”であると言えるだろう。