

DP 数学 主体的な学びの成果と課題

横浜国際高等学校 庄司 大祐

1. 3年間を見通した指導計画の提示

本校では、最初の授業で全 261 回の授業計画を提示している。生徒が全体像を把握して授業に取り組むことができ、学習を行う上で非常に有効であると感じている。教員が進めようとしている内容や計画、今後どのような単元がどこでつながっていくのかを共有することは非常に重要であると考えている。

22	1	18	㉑	3.1	1-6.P.132~140	Circles, arcs, and sectors. Surface area.	1	2	3	4	-	6A, 6B.1, 6B.2
23	1	19	㉒	3.1	1-6.P.140~148	Volume.	5	6	7	-	-	6C.1, 6C.2
24	1	24	㉓	3.2	1-7.P.159~164	The trigonometric ratios. Finding side lengths. Finding angles.	1	2	3	-	-	7A, 7B
25	1	24	㉔	3.3	1-7.P.169~173	Problem solving with trigonometry.	8	9	10	-	-	7D
26	1	25	㉕	3.3	1-7.P.174~176	True bearings.	11	12	-	-	-	7E
27	1	25	㉖	3.1	1-7.P.176~178	Angle between a line and a plane.	13	14	-	-	-	7F

図 1. 授業の計画シート例

2. 主体的に学ぶ生徒の育成

主体的な取り組みを育むために生徒たちが自ら授業を行うスタイルを取り入れている。図 1 の 4 列目の㉑~㉔という番号はその授業を担当する班を表している。各班は事前に授業をどのように進めていくかを計画する。班の中でローテーションを組み、分担をして説明をしたり、クイズ形式の問題を作成したり、追加のプリントを作成したりと、班によって特色のある授業を展開していく。ただ、班ごとで特色はあるが、どの班にも共通して授業の中に組み込んでもらっているのが、「問いかけ」を行うことである。ただ自分たちが理解している内容を伝えるのではなく、ここはどのように考えるべきなのか、なぜこうなるのかといったところを投げかけ、皆でディスカッションする。受け身で行う授業ではなく、皆が積極的に参加し、常に頭を働かせている状況を作るように工夫することを考えるような授業を作るように心がけている。例えばではあるが、以下の式を見て頂きたい。

$$\text{For any } \theta \in \mathbb{R}, e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta.$$

$$\text{For example, if } z = |z| \operatorname{cis} \theta$$

$$\begin{aligned} \text{then } z^2 &= |z| \operatorname{cis} \theta \times |z| \operatorname{cis} \theta \\ &= |z|^2 \operatorname{cis}(\theta + \theta) \\ &= |z|^2 \operatorname{cis} 2\theta \end{aligned}$$

$$(|z| \operatorname{cis} \theta)^n = |z|^n \operatorname{cis} n\theta \quad \text{for all } n \in \mathbb{Q}.$$

左の二つの公式は生徒たちが見ると、一見何もつながりがない公式に見えるが、なぜこの式を作ったのかということを考えていくとつながりが見えてくる。右側の example をヒントに生徒たちがディスカッションを行う。実際はかなり白熱したディスカッションが繰り広げられた。このように、ただ知識として素通りするのではなく、物事の本質を考えようとする

る習慣は少しずつついてきていると感じている。

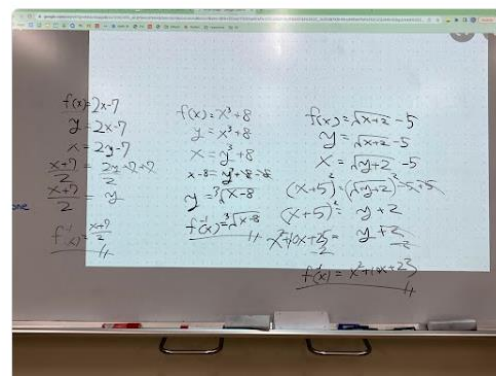
また、授業以外でも生徒たちは主体的に取り組み学習をする習慣がつつある。クラスでの情報共有などを行ったりする際に使用している Google classroom を使用して、生徒たちが積極的に数学の知識を共有したり、フィードバックを行ったりしている。以下はその一例である。

In-depth explanation and attempted proof for the 'Regular Pentagonal Pyramid' 7F 4 p178 problem.



このように自分たちで率先して発信し、学んでいく力が見受けられるようになってきている。

Inverse Function (逆関数) のホワイトボードのメモです



3. 教員の役割

生徒が主体となって授業を進めていくことはリスクもある。間違っただけを伝えてしまったり、理解が不十分なまま授業を行ってしまい、非効率な時間を過ごしてしまうこともある。また、教員が説明するよりもわかりづらいことも多い。そのため、授業を行う前の打ち合わせでの助言が大事になってくる。問いかけをどこで行うのか、正しい解釈をできているのか、時間配分はどうするのか、どの問題を提示すればよいのかなど、細かな打ち合わせを行う。ただ、どの生徒たちも事前にしっかりと読み込んでおり、打ち合わせの時間はそれほどかからないことが多い。ここにも主体的な取り組みを感じることができる。

4. 今後の課題

課題は、クラス内での学力差をどのように対応していくかである。例えば授業での問いかけのレベルが高いと、ディスカッションに入ることすら放棄をしてしまう生徒がでてしまったり、逆にレベルを下げると明らかに物足りなく感じる生徒もいて、ディスカッションの意味がなくなることも考えられる。授業担当の生徒や教員が細やかなサポートをすべきであり、実際にそのような対応をしているが、そこに時間を費やしすぎると、授業の進度に大きく影響が出てきてしまったりする。他クラスと比べて特に学力差が高いクラスを、生徒の主体性を維持しながら、クラス内での学力差にどのように対応していくか、また、その学力差をどのように埋めていけば良いのかを試行錯誤していかないといけない。