

ICT を用いて、主体的に数学に取り組む生徒を育て 評価する

むらかみ せんずい
村上 仙瑞

1. はじめに

新指導要領が発表されて、評価の3つの観点「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に取り組む態度」が発表された。新指導要領実施にむけて、現段階からこれら3つの観点を意識しながら評価をしていかないといけない。評価といえばやはり主にテストで、その他宿題の提出回数やその内容、また授業中の発表などの平常点がスタンダードだといえるであろう。

しかし、近年 ICT 教育が普通に取り入れられるようになり、ICT を使ったからこそできる新たな生徒の評価も生まれる。今回、3つの観点の1つ「主体的に取り組む態度」の評価について、現段階で ICT を使ってそれなりの手応えを感じている実践を共有できたらと思いレポートを書かせていただいた。

2. 実践内容

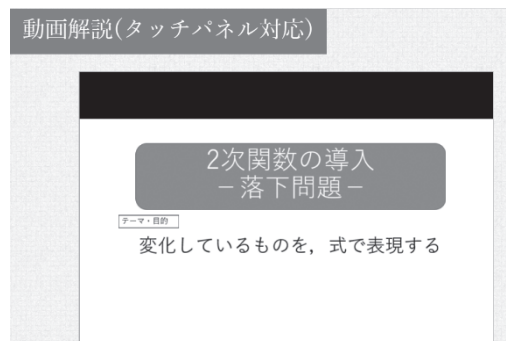
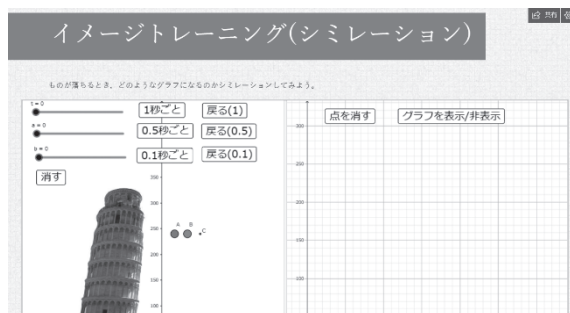
一昔前までは、教師が一方的に多人数の生徒に対して講義をするというスタイルで、生徒各個人の理解度に合わせて授業をすることはほとんどなかったし難しかった。今でこそアクティブラーニングや協働学習などが当たり前になってきて、お互いが協力して理解していくというスタイルもたくさん取り入れられてきている。しかし、これらの授業も生徒個人の理解の落とし込みというところまではなかなか難しいと、私なりの経験から感じている。それは、生徒個人の理解のスピードも違うし、生徒個人の学習のペースもあるからである。そこで、学校に iPad が導入されたのであるから、主体的に生徒のペースで数学の学習ができるように指導方法を考えた。

私が勤務している学校では、普通教室に無線 LAN、生徒は一人1台 iPad を持っているという、かなり恵まれた環境にある。この恵まれた環境を最大限に活かして、主体的に数学の学習に取り組む生徒を育てるために、次のような方法で授業サイクルを確立した。

- ① 授業教材はパワーポイントで作る。もしシミュレーションをして生徒の理解度が深まると思ったらフリーソフト GeoGebra でシミュレーション教材を作る。
- ② それらのコンテンツは、マイクロソフトの SWAY に2つとも埋め込む。このマイクロソフトの SWAY のすばらしいところは、パワーポイントと GeoGebra を1つのページに埋め込むことができ、しかもタッチパネル対応のデバイスで閲覧した場合、タッチして自分のペースでパワーポイントをめくることができるし、サイトを変えることなく同じページで

GeoGebra にタッチしてシミュレーションできることである。この授業ごとの SWAY のページは、単元ごとに私のホームページにまとめている。

例：SWAY に埋め込んだ GeoGebra とパワーポイントのページ「2 次関数の導入」



- ③ 授業では、パワーポイントや GeoGebra をスクリーンに映し出し解説。生徒は SWAY を閲覧しながら授業を聞く。万が一聞き漏らした場合でも、パワーポイントをみれば授業中に理解できるようにコメントを書くなどしてパワーポイントの作り方を工夫している。

GeoGebra でシミュレーションするときなどはグループ学習をすることが多い。

- ④ 週に少なくとも 1 回は振り返りテストをする。テスト勉強は SWAY をみて復習するように伝える。SWAY をみての復習は、自分のペースでパワーポイントのアニメーションをみることができることがメリットで、理解が遅れている生徒に補習をしたときも、めくるスピードで生徒個人の理解度のスピードの違いが本当によくわかった。しかも、ネットにつながっていれば、好きなときに授業の復習ができる。小テストは QR コード* 入りのプリントを作っている。QR コードをつけたのも、テスト返却のあとやり直しノートの提出を義務つけていて、すぐに復習がしやすいようにという配慮からである。やり直しノートであるが、必ず問題を写すかコピーして貼り、なぜ間違ったかポイントや感想を書くことを最低限義務づけた。

学校に無線 LAN と iPad が導入されてから①～④のサイクルで数学の授業を展開した。生徒の方もこの流れにすっかり慣れて、タブレットで学習して、復習、テスト、やり直しの数学の学習習慣がつき、テストはやり直しまでするものだという意識が芽生えている。また、何度も述べたように、ネットがつながっていればいつでも SWAY をみて授業の復習ができるし、パワーポイントのアニメーションで解説を見ることが、参考書や教科書を読むことよりも数学の勉強をするハードルが低いせいか、授業をやっていて数学の学習を主体的に取り組む生徒が増えたことが肌で感じ取れている。

* QR コードは (株) デンソーウェーブの登録商標です。

こうした一連のパワーポイントの教材作りを初めとする授業展開はとても時間がかかるが、主体的に数学を学ぶ生徒が増えたことが肌で感じられ、また生徒の評判はすこぶる良いので、そうした生徒の成長や生徒の励ましに支えられて続けているということだけはこれを読まれている皆様に伝えたいことである。

3. 評価について

まず ICT を使ったからこそできる評価としては、生徒自身の評価（ルーブリック）であろう。我々が生徒を評価するだけでなく、生徒自身もきちんと振り返りをして自分自身の成長を評価していかないといけない。学期ごとにルーブリック（アンケート）を学校が契約している Classi で配信して、生徒各個人に数学に対する振り返りをさせる。この結果は教師側の評価としては参考程度にしか用いないが、やはりノートが充実したり、数学の授業で発言が増えた生徒は自己評価も前学期に比べて評価が上がったりしているし、自己評価の上がっている生徒と教師側が成長を感じている生徒とはほぼ一致している。生徒自身に評価させることは大事だと考える。フリーのアンケートフォームも充実しており、セキュリティが気になるのであれば、クラス番号だけ記入して生徒に振り返りをさせるというのも 1 つの方法である。

計算力について

回答数80



- 選択肢1 7人(8.8%) 自分は計算に全く自信がない
- 選択肢2 27人(33.8%) 計算は簡単な問題しかできない
- 選択肢3 35人(43.8%) 計算力には自信がある
- 選択肢4 11人(13.8%) 完璧に理解している(自信があり、友達にも教えることができる)

さて、教師側の「主体的に取り組む態度」の評価としては、次のことを私なりに意識している。テストの点数だけや数学の得意不得意だけで「主体的に取り組む態度」がはかれないのはいうまでもない。いま、論理的思考力を活かす場として Minecraft^{**} のプログラミングを授業で取り入れているが、課題のプログラムを完成させられる生徒は必ずしも普段数学が得意な生徒とは限らないし、普段数学を苦手に行っているがプログラミングは楽しいと答えた生徒は非常に多かったし、苦手という生徒が粘り強く考えプログラムを完成させる光景をたくさん見ることができた。

このように数学の得意不得意と論理力を活かして積極的に取り組む姿勢は全く一致しない。だからこそ、生徒の成長を判断する材料の 1 つとして、主体的に数学に取り組んで、それを活かす部分などをきちんと客観的に評価しないといけないと考えている。

そこで「主体的に取り組む態度」の評価の部分で私なりの下記の基準を設けている。

^{**} サンドボックス型ものづくりゲーム。Minecraft は Mojang Synergies の商標です。

(1) 自らの学習を改善しようとしているか。

勉強で大事なのはやはり復習，振り返りである。テストの結果に一喜一憂してやりっ放しではいけない。この項目については，やり直しノートの提出で評価している。具体的な評価ポイントとしては，以下の4つがある。

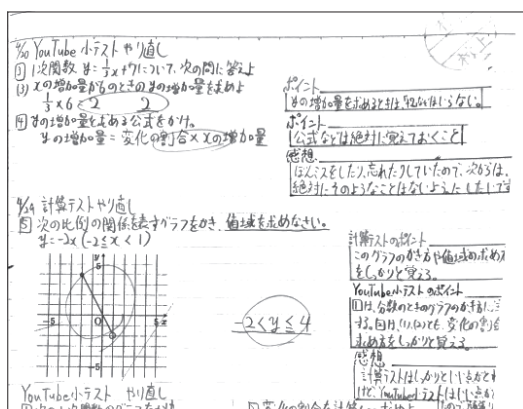
- ① テストの感想が述べられているか。
- ② なぜ間違ったかポイントがかかっているか
- ③ 問題を写すかコピーをして貼っているか
- ④ やり直しノートの提出率

ICTを使った授業展開をしてからの大きな変化として，生徒によっては，やり直しノートや宿題のノートの中身の充実度が変わってきたことが挙げられる。何度も授業の復習でパワーポイントをみてそれをまとめたり，入学当初，積極性が見られなかった生徒も，コメント（振り返り）の数が増えていたり，何度もできるまでやり直しをしたりして，情熱がこもったノートに変わってくる。また，そうした頑張っているノートを写真にとってマイクロソフトのOneNoteに掲載して紹介することによって，生徒同士の張り合いが出てさらに積極的にノートを振り返るようになり相乗効果が生まれた。やり直しノートを提出させることで，振り返りの習慣がついた。そしてこうしたこつこつとした学習習慣が身につき，入学当初苦手だった生徒も数学検定に合格するようになった。

生徒のやり直しノート

Handwritten student work showing algebraic calculations and corrections. The work includes equations like $15x(2-0.5x) - 0.25x + 4 = 0.25x + 1$ and $3x - 4x(x-2) = 0$. There are handwritten notes in Japanese such as "両辺に100をかけよう!" (Multiply both sides by 100!) and "5で割る!" (Divide by 5!).

Handwritten student work showing algebraic calculations and corrections. The work includes equations like $x^2 - 5x - 6 \Rightarrow (x+1)(x-6)$ and $3x^2 - 24x + 45 \Rightarrow (3x-15)(x-3)$. There are handwritten notes in Japanese such as "2次方程式ではない" (Not a quadratic equation) and "同じ数-1で割る" (Divide by the same number -1).



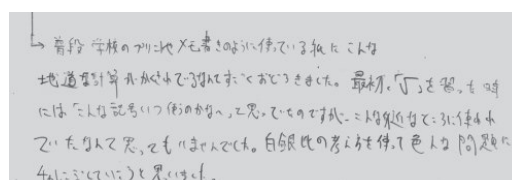
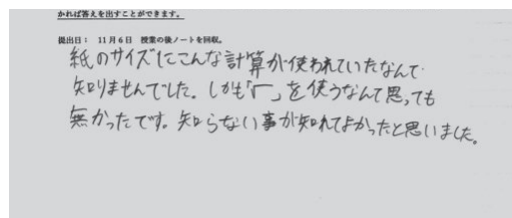
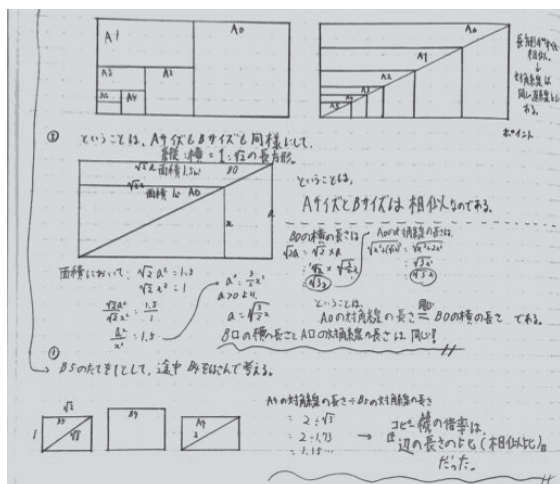
(2) 数学を生活や学習にいかそうとしているか。新たに得た数学の考え方を今後の学習や生活にどのように生かそうとしているか。

限られた授業時間の中で、教科書の内容をすべてこなすことは難しい。しかし、教科書には生徒に是非学んでほしい日常に絡めた参考になる題材がたくさん掲載されている。そこで、学期ごとに数回、「日常生活の中の数学の課題」というネーミングのもと、教科書に掲載の課題学習を提出させた。もちろん生徒はネットや図書館で自由に調べてレポートを書くのであるが、ここでも生徒のレポート作成に役立つようにと、パワーポイントで解説コンテンツを作り、SWAY に埋め込み公開して参考にするように伝え ICT を活用した。

たとえば教科書に掲載されている平方根の利用「紙の大きさの仕組み」をレポートとして提出させた。



生徒のレポートと感想



この項目での評価の基準としては、以下の3つが挙げられる。

- ① 授業で学んだ内容をしっかり式で記述して仕組みを理解しているか
- ② 学んだ感想が述べられているか
- ③ レポートの提出率

特に大事なものは①の部分で、レポート課題といえば、文章でまとめればよいと思う生徒が多い。あくまでも数学のレポートなので、必ず数式を入れて計算して、計算で仕組みを理解するレポートを書くということを、念を押すことが大事である。

以上2つが、「主体的に取り組む態度」に関しての教師側の評価である。なるべく客観的になるように、私なりの基準を作っているつもりである。

(甲南高等学校・中学校 数学科教諭)