

帯広柏葉の指定事業での取り組み

1 はじめに

平成 28 年度から平成 29 年度までの 2 年間、国立教育政策研究所教育課程研究センター関係指定事業研究協議会の研究指定校として事業に取り組んできました。この指定事業の取り組みの概要をざっくりとレポートにしてみました。本校の取り組みとしては、思考力・判断力・表現力を育成する指導方法及び評価方法の工夫・改善についての研究を行っています。簡単に言うと「主体的・対話的で深い学び」の実践。今回のレポート発表がみな様方の授業実践等の参考になれば幸いと思います。

2 帯広柏葉の状況

本校は、全校生徒約 840 名（各学年 7 学級）の大規模校であり、地域の拠点校であります。そして、3 学年生徒の 95 % 以上が大学（難関大学・医学部医学科 含）進学を目指しています。校風は、良い意味でも悪い意味でも「自由」です。生徒は明るく、能力が高く、活動的であり、学校祭などの学校行事は企画・運営等生徒だけでほとんどのことをやっている、文武両道の学校です。

3 研究内容（雑ばくにいうと）

○数学 I 及び数学 A 以外の科目への課題学習の位置付け

数学 I、A だけでなく、数学 II、B、III でも 1 単元（約 10 時間）に 1 回課題学習を取り入れ、「主体的・対話的で深い学び」を強調した授業を行い、数学的活動を充実させる。

（1）単元シラバスの作成（ループリック含）

（2）課題学習の教材作成（ループリック含）

（1）（2）により、教科書の震度を確保し、思考力・判断力・表現力に関する評価方法の工夫・改善

例 課題学習の実践例

数学 II		数学 B	
単元名	課題学習名	単元名	課題学習名
式と証明	恒等式（係数比較法・代入法）	平面ベクトル	点の存在範囲
複素数と方程式	整式の割り算と余り	空間ベクトル	大学入試を解く
点と直線	2 直線の関係と連立方程式	数列とその和	3 乗和の推測
円	$(2 \text{ 次式}) + k (2 \text{ 次式}) = 0$ が表す図形	数学的帰納法	漸化式の立式
軌跡と直線	領域の最大・最小		
加法定理	三角関数の合成		
指數・対数関数	常用対数		
微分法	微分係数の図形的意味		
積分法	面積を求める。面積と関数の関係		

○ペーパーテストの改善

・思考力・判断力・表現力を問える問題の作成 （誤り訂正問題・説明する問題）

4 実践してみて

○単元シラバス・ループリックを作成したことにより

- ・身に付けさせたい力が明確化になった。
- ・評価の観点が明確化になった。
- ・進度が確保できた。
- ・指導内容が明確化になった。
- ・授業目標が授業者と生徒で共有化できた。

○課題学習の実践により（生徒に関して）

- ・「根拠を示して記述する力」、「自分の言葉で説明する力」など表現する力が付いてきたと考えられる。
- ・粘り強く考えるようになったと考えられる。
- ・数学を肯定的に捉え、考える楽しさを感じる生徒が増えたと考えられる。

○課題学習の実践により（授業者に関して）

- ・通常の授業でも、今まで以上に生徒の状況を確認しながら授業を進められるようになった。
- ・授業1時間の目標（何を理解し、何ができるようになればいいのか）が明確になったことで、どのように指導するかを考えやすくなったと考えている。
- ・通常の授業でも、数学的活動が充実したと考えている。

○ペーパーテストの改善により

- ・「深く考える力」「間違い見つける力」、「根拠を示す力」、「数学的に表現する力」等が付いてきたと感じている。

5 最後

本指定事業で指導・助言をいただきました長尾視学官、相馬主査、今中指導主事をはじめ多くの方に感謝申し上げます。そして、第104回数学教育実践研究会のレポート発表という場を与えていただき誠にありがとうございました。指定研究としては今年度で終わりになりますが、まだまだ改善点があるので、今後とも研究を本校数学科で行い、授業改善をして参ります。今後とも様々な形でアドバイスを頂けたら幸いです。本日はありがとうございました。

第104回数学教育実践研究会

帯広柏葉の指定事業での取り組み

平成30年1月27日(土)
北海道帯広柏葉高等学校
教諭 加藤秀和

もっと、簡単に言うと
「主体的・対話的で深い学び」の実践



- 粘り強く考える力の育成
- 思考力、判断力の育成
- 表現する力の育成

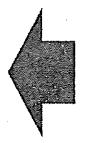
研究内容

- 「主体的・対話的で深い学び」による指導・実践。
- 数学Ⅰ、A以外の科目（数学ⅡⅢB）に課題学習を位置づけること。
及び、教材の作成。
- ペーパーテストの改善。
- 評価について

「主体的・対話的で深い学び」の実践



評価どうする？



ループリックの作成

ループリックとは？ 学習到達度を表す評価基準表		
三角関数（加法定理）のループリック		
主めたな学びの態度	数学的な見方や考え方	知識理解
A 振り返りで、分かつて問題別に加法定理、三角関数の合式、2倍角、半角の公式、三角関数の合式を理解していることだけではなく、成のどれを利用することができること、複雑な三角方程式・不等式解くこと、複雑な関数の最大値・最小値を求めることができる。	数学的な技能 問題別に加法定理、三角関数の合式、2倍角、半角の公式、三角関数の合式を理解していることだけではなく、成のどれを利用することができること、複雑な三角方程式・不等式解くこと、複雑な関数の最大値・最小値を求めることができる。	知識理解 問題別に加法定理、三角関数の合式、2倍角、半角の公式、三角関数の合式を理解していることだけではなく、成のどれを利用することができること、複雑な三角方程式・不等式解くこと、複雑な関数の最大値・最小値を求めることができる。
B 振り返りで、分かつて問題を解くときに、加法定理、2倍角、半角の公式、三角関和の公式を理解していること、分かつて2倍角、半角の公式で、角を統一して考るところが分かる。角方程式・不等式を解くこと、問題の最大値・最小値を求めることができる。	数学的な技能 問題を解くときに、加法定理、2倍角、半角の公式を用いて、三角関数の合式、2倍角、半角の公式、三角関数の最大値・最小値を求めることができる。	知識理解 問題を解くときに、加法定理、2倍角、半角の公式を用いて、三角関数の合式、2倍角、半角の公式、三角関数の最大値・最小値を求めることができる。
C 振り返りで、分かつて加法定理から、2倍角、半角の公式の導き方が分かる。角方程式・不等式を解くこと、問題の最大値・最小値を求めることができる。	数学的な技能 加法定理から、2倍角、半角の公式と加法定理の関係を考験することができる。	知識理解 加法定理が範囲度数において、三角関数の値を計算することができる。

課題学習のループリック		
累乗の和	数学的な見方や考え方	数学的な見方や考え方
A 主めたな学びの態度	振り返り	討議
B 分かつてこと、分かつてないことだけではなく、改善点や単元と社会との関わり等が記載されている	自分、他者の考え方を分かりやすくグループに伝える、グループの考えを発展させ、根拠を明確にしながら説明することができる。	$1^3+2^3+3^3+\dots+n^3 = \frac{1}{4}n(n+1)^2$ を根拠として説明できる。
C 振り返り	A 分かつてこと、分かつてないことの両方が記載されることが多い。B 分かつてことのみが記載されることがある。	$1^2+2^2+3^2+\dots+n^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$ が分かる。

ループリックに関して①
○単元シラバス（ループリック）は、各単元に入ったところで、生徒に配布し、ループリック等を教員と生徒で共有する。
○生徒としては、1つの授業で何が理解できようになれば良いかがはつきりとする。

ループリックに関して②
○単元のループリック以外に、課題学習を実施する授業にもループリックを作成。
○意図としては、ペーパーテスト以外の評価方法を模索するため。
○生徒に振り返りをさせ、自己評価をするのに利用した。

△振り返りシート(例、一部)

5. □

② 振り返り	自己表現*	数学的な見方や考え方*
S*	振り返りシートの監修。自分は振り返して振り返すと自分は自分でなく、自分自身に応じて振り返す。自分の意見が尊重されない。	自分の意見が尊重されるといつも自分の意見を尊重されない。自分の意見が尊重されない。自分の意見が尊重されない。
A*	2が正確。、	自己の意見が尊重されるといつも自分の意見を尊重されない。
B*	振り返りシートの監修。自分が自分の意見を表現することができる。、	振り返りシートの監修。自分が自分の意見を表現することができる。、
C*	振り返りの記述なし。いい。	自分の意見を表現することが難しくて困ります。自分で意見を表現することができない。

正確に言うと、
遅れないようにしている。

△
単元シラバスを作成し、
課題学習を実践

主体的・対話的で深い学び(課題学習)を実践すると、教科書の進度が遅れませんか?

とよく質問されます。
そこで、次のように答えます。

遅れません。

単元シラバス

科目名	新年度	単元名	単元目標	級別との関連
算元指導	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようにする。	算元の観点	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようにする。	算元指導
評価の観点	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようにする。	評価の観点	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようにする。	算元指導
評価標準	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようにする。	評価標準	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようにする。	算元指導
単元評価	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようとする。	単元評価	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようとする。	算元指導
ルーフリック	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようとする。	ルーフリック	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようとする。	算元指導
S	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようとする。	S	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようとする。	算元指導
A	振り返りで分かったこと記述。、と分っている。	A	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようとする。	算元指導
B	振り返りで分かっていること記述。、振り返りの結果を記述。、振り返りの結果を記述。、振り返りの結果を記述。、振り返りの結果を記述。、	B	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようとする。	算元指導
C	振り返りの記述なし。	C	簡単な数列とその和について理解し、そちらを用いて問題に活用できるようとする。	算元指導

単元シナリオの作成により

- **進度の確保**
- **身に付けさせたい力の明確化**
- **指導内容の明確化**
- **評価の観点の明確化**
- **授業目標の共有化**

↓

**計画的に
課題学習型授業が実施できる。**

問題	学年・学年	学生の立場	学生の立場	問題	問題
1 等差数列	算数	等差数列	等差数列	等差数列	等差数列
2 年生児童の生活	算数	年生児童の生活	年生児童の生活	年生児童の生活	年生児童の生活
3 年生児童の生活	算数	年生児童の生活	年生児童の生活	年生児童の生活	年生児童の生活
4 年生児童の生活	算数	年生児童の生活	年生児童の生活	年生児童の生活	年生児童の生活
5 算数の解説	算数	算数の解説	算数の解説	算数の解説	算数の解説
6.7 和の計算	算数	和の計算	和の計算	和の計算	和の計算
8 亂数列	算数	乱数列	乱数列	乱数列	乱数列
9 亂数列と一概算	算数	乱数列と一概算	乱数列と一概算	乱数列と一概算	乱数列と一概算
1Q. 11 順列	算数	順列	順列	順列	順列

課題学習授業

単元テストの問題例

〔2〕「関数 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ が $x = -2$ で極大値をとり、 $x = 1$ で極小値をとるような定数 a, b を求めよ。」という問題で、加藤君は次のようないいえいを述べた。この答案が正しいか・どうかを判定し、不十分な場合は不十分な所を補い完成させよ。7点

加藤君の解答

$$\begin{aligned} f'(x) &= 3x^2 + 2ax + b \\ x = -2, 1 \text{ で極値をとるから } f'(-2) &= 0, f'(1) = 0 \\ 3(-2)^2 + 2a(-2) + b &= 0 \quad \text{すなはち } 4a - b = 12 \quad \dots \dots \textcircled{1} \\ 3 \cdot 1^2 + 2a \cdot 1 + b &= 0 \quad \text{すなはち } 2a + b = -3 \quad \dots \dots \textcircled{2} \end{aligned}$$

①, ②を解いて

$$a = \frac{3}{2}, b = -6$$

〔3〕「方程式 $2x^3 + x^2 - 5x + 1 = 0$ $0 < x < 1$ に実数解をもつことを示せ。」

という問題で、乾原君が次のように解答を書いた。

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x^3 + x^2 - 5x + 1 \text{ とおくと} \\ f(0) &= 1, f(1) = -1 \quad \text{よって } f(0) > 0, f(1) < 0 \end{aligned}$$

ゆえに、方程式 $f(x) = 0$ は区間 $0 < x < 1$ に実数解をもつ。

加藤君はこの解答を見ても理解できませんでした。なぜ、この問題で $f(0) > 0, f(1) < 0$ なら実数解を持つのが説明しない。5点

また、テストの改善に取り組んだ。

- 思考力、判断力、表現力を問える問題。
- 数学的に見方、考え方を問える問題。

↓

単元テストの導入

- 問題の観点を明確化。
- 「求めよ。」ではない問題の作成。
- 数学的な概念を問う問題作成。

課題学習不実施・実施学級の生徒アンケート結果比較から

- 生徒の状況を今まで以上に確認しながら授業が進めるようになったと感じている。つまり、「主体的・対話的で深い学び」によって授業者の意識に変化が生じ、授業改善が進んだと考える。



- 授業の目標が明確になり、生徒と共有することができるようになった。

- 生徒に対して、理解度を確認しながら、きめ細やかな指導ができるようになった。
- 数学的活動が充実した。

感じたこと②

○課題学習の実践により(授業者に関して)

- ・通常の授業でも、今まで以上に生徒の状況を確認しながら授業を進められるようになった。
- ・授業1時間の目標が明確になり、生徒と目標が共有できるので、指導がしやすくなった。
- ・通常の授業でも、数学的活動が充実したと思う。
- ・ペーパーテストの改善により、「深く考える力」「間違い見つける力」「根拠を示す力」、「数学的に表現する力」等が付いてきたと感じている。

感じたこと①

- 単元シラバス・ループリックを作成したことにより

・身に付けさせたい力が明確化になった。

- ・指導内容が明確化になった。

- ・評価の観点が明確化になった。

- ・授業目標が授業者と生徒で共有化できた。
- ・進度が確保できた。

○課題学習の実践により(生徒に関して)

- ・表現する力が付いてきたと考えられる。
- ・粘り強く考えるようになったと考えられる。
- ・数学を肯定的に捉え、考える楽しさを感じる生徒が増えたと考えられる。

ご清聴ありがとうございました。

何かありましたら、連絡頂ければと思います。

加藤秀和

メールアドレス math_jony@hokkaido-c.ed.jp

