

国立教育政策研究所
教育課程研究センター
教育課程研究指定校事業
研究協議会

令和2年2月5日(水)
北海道登別明日中等教育学校



学校紹介

- 平成19年、北海道初の中等教育学校として開校
- 開校の精神「明日(あす)を創る」
- 教育目標「高い知性」「豊かな人間性」「健康な心身」「郷土愛と国際性」
- 全校生徒 456名(前期課程生232名、後期課程生224名)
- 教職員 50名(教諭35名、内数学科7名)
- 平成26～30年度、文部科学省「SGH(スーパーグローバルハイスクール)」指定校
- 令和元年度～ 文部科学省「地域との協働による高等学校教育改革推進事業(グローバル型)」指定校



研究主題と設定の理由

数学的活動を充実させ

思考力，判断力，表現力等
を育成する指導の実践研究

～主体的・対話的で深い学びの実
現を図る指導の工夫改善～

本校が目指す13の資質・能力

高い知性						
探究心		情報活用力		調整力		
関心・意欲	問題発見力	情報収集力	論理的思考力	共感的態度	意見交換・調整力	
A	B	C	D	E	F	
課題に関心をもち、問題発見・解決へ向けて意欲的に取り組むことができる。	生じている問題や今後生じている問題について理解し、解決方法を提案することができる。	多様な視点から必要な情報を収集し、整理・分析して、意見に結びつけることができる。	事象や関係を把握し、多様な情報を整理・分析し、論理的に思考することができる。	相手の感情、思考、行動を理解し、共感を示すことができる。	他者の主張を理解し、自分の主張と調整し、互いに納得できる結論を得ることができる。	
豊かな人間性			健康な心身		郷土愛と国際性	
自律心	寛容さ	感受性	生命尊重の心	強くしなやかな心身	日本人としての誇り	多様性の尊重
G	H	I	J	K	L	M
強い意志をもち、周囲に流されることなく、困難に立ち向かうことができる。	異なる価値観や多様な特質を理解し、尊重しながら、互いを高め合うことができる。	有形無形の美や自然に対し、その価値を素直に受け止めることができる。	命の尊さと健康の大切さを理解し、何より自他の生命を尊重することができる。	困難に負けない強い心と体をもち、あらゆる課題に対して柔軟な対応ができる。	郷土に対する深い理解と愛着をもち、日本のよさを伝えることができる。	世界の多様性を理解し、多面的・多角的な視野から他者と接することができる。

本校数学科で期待する主体的・対話的で深い学びをしている生徒の姿

【主体的に学ぶ生徒の姿】

- ・学ぶことに興味や関心を持ち、見通しを持って粘り強く学習する姿 [A]
- ・自らの学習をまとめ振り返り、次の学習につなげる姿 [A]

【対話的に学ぶ生徒の姿】

- ・仲間や教員と、意見交換したり、議論したりすることで新たな考えに気づいたり、自らの考えをより妥当なものとしたりする姿 [E, F]
- ・インターネットや本等を活用し、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通して、自らの考えを広げ深めている姿 [C]

【深い学びを実現する生徒の姿】

- ・習得した知識や技能から、課題の解決に必要なものを選択し、知識や技能を関連付けてより深く理解している姿 [C, D]
- ・課題の解決を行う探究の過程で、論理的に考えたり、新たな問いを見出したりする姿 [B, D]

今年度の研究内容

- (1) 単元シラバスの改善
- (2) 主体的・対話的で深い学び
の実現を目指した授業実践
- (3) 評価問題の工夫改善

(1) 単元シラバスの改善

数学Ⅰ 第1章 数と式 単元シラバス

1 単元の目標

根号を含めた数と式の計算の基本法則を理解させると共に、実数の概念を理解し、数直線上の点との対応を理解させる。また、不等式のよさを理解し問題解決に用い、物事を表現する数学的な見方・考え方を養う。

2 単元の評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能
1～2.	数と式、多項式、整式、同類項、乗法	簡単な無
3～4.	整式の加減乗法	り、数
5～6.	展開の公式、展開の工夫	的確認
7～8.	共通因数の引き出し・2次式の因数分解	できる
9～11.	いろいろな方法による因数分解 3次式の展開と因数分解・★問題演習	な学習

何ができるように なればよいかを 明確にする	何ができるように なればよいかを 明確にする
1～2.	数と式、多項式、整式、同類項、乗法について理解している。【知】
3～4.	ある文字に着目して整式の同類項をまとめ、整理することができる。【技】
5～6.	指数法則を理解し、単項式どうしの積が計算できる。【技】【知】
7～8.	展開の公式を利用できる。【知】
9～11.	式の形の特徴に着目して変形し、展開の公式が適用できるようにすることができる。【知】
	因数分解の公式を利用できる。【知】
	次数の最も低い文字に着目して降べきの順に整理し、因数分解ができる。【技】
	式の形の特徴に着目して変形したり、因数分解の公式を適用したりして、いろいろな方法で因数分解することができる。【考】
	変形できる根拠を明確にしながら、因数分解することができる。【考】
	3乗の公式を利用できる。【知】

課題解決的な授業を位置づける

何ができるように
なればよいかを
明確にする

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

課題の提示

ICTの活用

発問の工夫

学習形態の工夫



(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

31.	単元テスト	- 課題の解決に向けて、学習した内容を活用し、考察することができる。【意】 - 学習したことを活用し、課題を解決することができる。【意】
32.	単元テスト返却・振り返り	思考の過程を振り返り、多面的・発展的に考察する。

身に付けさせたい
資質・能力を明確
にする

5 本単元で重視した授業改善の視点

■「主体的・対話的で深い学び」との関連

主体的な学び	○	商品を販売し利益を得るという経済活動に興味を持ち、粘り強く学習しようとする。【A】
対話的な学び	+	
深い学び	○	領域と最大・最小について、習得した知識や技能と関連付けて、より深く理解している。【D】

6 本時の目標

- 商品を販売し利益を得るという経済活動に興味や関心を持ち、粘り強く学習できる。

【関心】

を用いて考察し、最大値を求

各科目・各単元ごとに
研究授業

	評価方法	留意点
導入	口評価方法	※留意点
	手立て	
	あるお菓子店では、クッキーセットA、Bを作って販売している。これらを作るには、砂糖と卵が必要で、A、Bを1つ作るために必要な砂糖と卵の量と、それ	

(2)主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

AKB授業チェックリストⅡ（記入者氏名： _____）

※「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指して ※1単位時間の授業の中ですべてが実現されるものではない。

チェック内容		チェック欄	
主体的な学び	＜授業改善の観点＞ 学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連づけながら、見通しをもって粘り強く取り組み、自らの学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているか。 要案 abc等 コメント	各視点のa～dのうち、授業で見られたものを記入。	
	a. 生徒は興味をもって学習に取り組んでいるか。		
	b. 生徒は見通しをもって学習に取り組んでいるか。		
	c. 学習活動を振り返る場面があるか。		
対話的な学び	＜授業改善の観点＞ 生徒同士の協働、教師や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自らの考えを広げ深める「対話的な学び」が実現できているか。 要案 abc等 コメント		
	a. 教師と生徒、生徒同士が対話する場面があるか。		
	b. aを通して、生徒が自分の考えと向き合う場面（考えをもつ・広げる・深める）があるか。		
	c. aを通して、生徒の考えを引き出したり、共有したりする場面があるか。		
深い学び	＜授業改善の観点＞ 習得・活用・探究の見通しの中で、学びの内容を深く理解につなげる「深い学び」が実現できているか。 要案 abc等 コメント		
	a. 生徒に身に付けた知識や技能が、他の学習内容や生活に活かされているか。		
	b. 生徒に身に付けた知識や技能が、他の学習内容や生活に活かされているか。		
	c. 生徒に身に付けた知識や技能が、他の学習内容や生活に活かされているか。		

「授業チェックリスト」で
授業参観

参考になった点や全体の感想等。

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

数学 I 図形と計量

「 $b=2, c=1+\sqrt{3}, A=30^\circ$ のとき, a, B, C を求めよ。」

→ B を正弦定理で求めるか？余弦定理で求めるか？

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

数学Ⅱ 図形と方程式

「砂糖と卵の在庫量の範囲で、最大の利益を得るためには、 A , B をいくつずつつくればよいか。」

→ 数学的な考え方が、実際の社会で使われている！

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

数学 I 図形と計量

「B島に生えている木の高さを求めよ。」

→ 必要な辺や角がわかるか？計算で求められるか？

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

数学B ベクトル

「『外心・重心・垂心』の関係を知ろう」

→ オイラー線の証明。難問に挑戦！

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

数学Ⅱ 三角関数

自分で問題と解答を作成しよう → 問題を交換して解こう → 採点しよう

「 $\sin \theta = 3$ のとき, $\cos \theta, \tan \theta$ の値を求めよ。」
→ $-1 \leq \sin \theta \leq 1$ に気付かず。

「 $\sin \theta = \frac{4}{9}, \cos \theta = \frac{7}{9}$ のとき $\tan \theta + \frac{1}{\tan \theta}$ の値を求めよ。」
→ $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ ではないことに気付かず。

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

数学Ⅱ 三角関数

「 $\sin \theta + \cos \theta = \frac{3}{2}$ のとき、 $\sin \theta \cos \theta$ の値を求めよ。」この問題を次のように解いた。正しいか？（以下略）

→ $-\sqrt{2} \leq \sqrt{2} \sin(\theta + \frac{\pi}{4}) \leq \sqrt{2}$ であり

$\sin \theta + \cos \theta = \frac{3}{2}$ になることはあり得ない、ということに気付いた生徒は、1名のみ。

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

数学Ⅱ 図形と方程式

「2点 $A(3,0)$, $B(1,0)$ からの距離の比が1:3である点 P の軌跡を求めよ。」

＜宿題＞ テストで間違えた問題について、つまりいた理由を、具体的に記述しなさい。

(2) 主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業実践

数学Ⅱ 図形と方程式

「2点A(3,0),B(1,0)からの距離の比が1:3である点Pの軌跡を求めよ。」

- 逆についての表記がない。
- 平方完成で $\frac{49}{4} - 10 = \frac{39}{4}$ としていた。
- 軌跡が直線になると思っていた。
- $3AP = BP$ から $9AP^2 = BP^2$ にするのを忘れていた。
- $PB^2 = 9AP^2$ への代入のときに計算を間違えた。
- 軌跡なのに方程式のまま答えた。
- $AP:BP = 1:3$ を $3:1$ にしていた。

(3) 評価問題の工夫改善

ルーブリック

生徒自身が、ルーブリック
で「何ができるようになれば
よいか」を確認
→授業後の自己評価

【Rubric】

	S			
主体的な 学び	→	とても意欲的に取り組むことができた。	意欲的に取り組むことができた。	意欲的に取り組むことができなかった。
深い学び	必要な条件を式やグラフで表し、利益が最大になる販売数を求めるとともに、 <u>利益や在庫などの条件を変えて考えることができた。</u>	必要な条件を式やグラフで表し、利益が最大になる販売数を <u>求める</u> ことができた。	必要な条件を式とグラフで表し、利益が最大になる販売数を <u>考える</u> ことができた。	必要な条件を理解することができなかった。

(3) 評価問題の工夫改善

38 加藤君が、方程式 $4x + 7y = 1$ の整数解を、 $x = 2, y = -1$ がこの方程式の整数解の1つであることを使って求めたら、求める整数解は、 $x = 7k + 2, y = -4k - 1$ (k は整数) となり、正解だった。

麥倉君、籠山君、久末君、平等君、林君、谷川君の6人は、正解した加藤君と違う答えとなってしまう、正解なのか不正解なのか、判断できずに困っている。

ア～オの中で、正解であるものをすべて選びなさい。

ア $x = 7k - 2, y = -4k + 1$ (k は整数)

イ $x = -7k + 2, y = 4k - 1$ (k は整数)

ウ $x = 4k + 2, y = -7k - 1$ (k は整数)

エ $x = 7k + 9, y = -4k - 5$ (k は整数)

オ $x = 7k - 5, y = -4k + 3$ (k は整数)

その他の取組

○オープンスクールでのアシスタント
ティーチャーの取組(4回生)

○ボッセル高校との数学交流

○全国学力・学習状況調査(3回生)
結果の分析

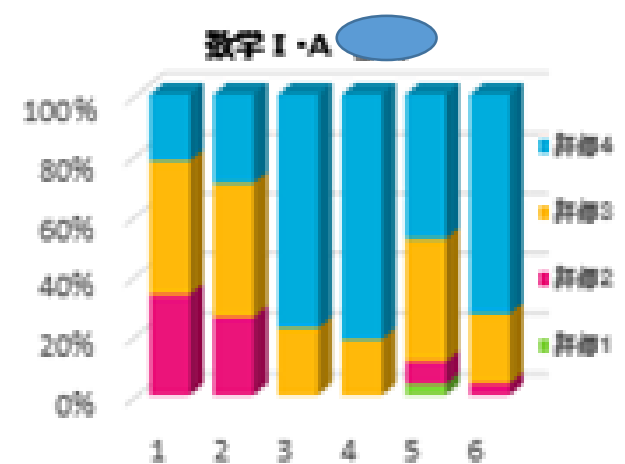
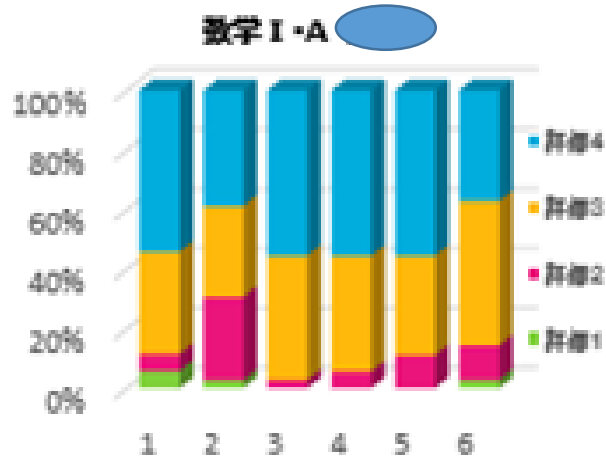
成果と課題

授業アンケート(全教科版)の活用

事前地道

		数学 I・A						数学 I・A					
5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
2	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
17	7	2	10	1	2	4	4	9	7	0	0	2	1
34	37	12	11	15	14	12	17	12	12	6	5	11	6
23	31	19	14	20	20	20	13	6	8	21	22	13	19

低利事



生物基礎

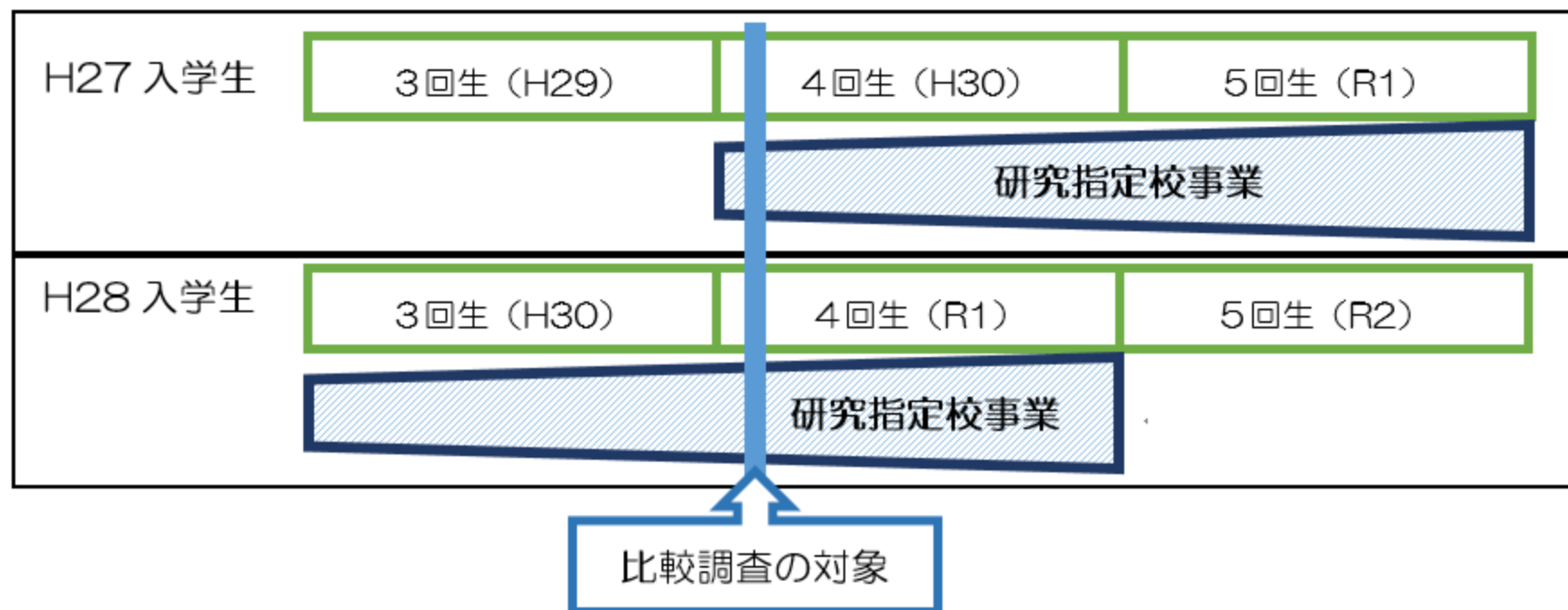
保健

成果と課題

授業アンケート(数学科版)

視点	質問
主体的	数学を学ぶことに興味・関心がある。
	粘り強く問題に取り組む。
	学習したことを振り返り、次の学習について考える
対話的	仲間や教員と、意見交換したり、議論したりして、新たな考えに気付いたり、自分の考えを修正する
	インターネットや本を活用し調べることで、考えるきっかけにしたり、自分の考えを広げたりする。
深い学び	初めて見る問題でも、これまで学んだことを活用し、試行錯誤しながら考えている
	記述が必要な場面で、根拠を示して論理的に回答している。
	解決できた問題でも、条件を変えたり、他の方法がないか考えたりしている。
評価	ルーブリックを活用し、適切に自己評価できている。
	ルーブリックを活用し、より良い評価にする(評価Bを評価Aにするなど)ためにやるべきことを理解できている

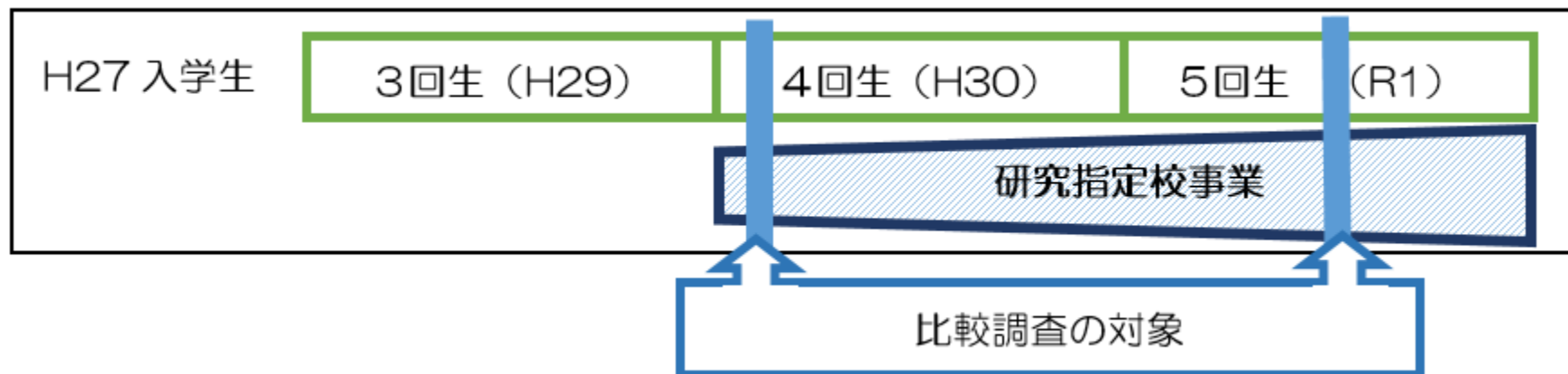
定点比較



定点比較

	○成果 ●課題
主 体 的	○全質問で、肯定的回答の割合が増加。 ○「学習したことを振り返り、次の学習について考える」の質問は肯定的回答が20ポイント増加。
対 話 的	○「仲間や教員と、意見交換したり、議論したりして、新たな考えに気付いたり、自分の考えを修正する。」の質問で肯定的回答が15ポイント増加。
深 い 学 び	●「記述が必要な場面で、根拠を示して論理的に回答している。」「解決できた問題でも、条件を変えたり、他の方法がないか考えたりしている。」の質問で肯定的回答が50%を下回る。

経年比較



経年比較

	○成果 ●課題
主体的	○「粘り強く問題に取り組む。」の質問で肯定的回答が6ポイント増加。 ○「学習したことを振り返り、次の学習について考える」の質問で肯定的回答が7ポイント増加。 ●「数学を学ぶことに興味・関心がある。」の質問で、肯定的回答が6ポイント減少。
対話的	○「インターネットや本を活用し調べることで、考えるきっかけにしたり、自分の考えを広げたりする。」の質問で肯定的回答が8ポイント増加。
深い学び	○「解決できた問題でも、条件を変えたり、他の方法がないか考えたりしている。」の質問で、肯定的回答が13ポイント増加。 ●全質問で肯定的評価の割合が50%を下回る。

本指定校事業を受けたことによる本校の変容 ～日々の授業実践からの成果～

(1) 数学的活動を充実させることにより、生徒の主体的な活動を促すことができる。

どのような授業を展開すべきか、教科としての方向性が定まっていなかった。



「主体的に学ぶ生徒の姿」「対話的に学ぶ生徒の姿」「深い学びを実現する生徒の姿」を具体的に示すことで、目指す生徒の姿を明確にして授業改善を推進することができた。

(1) 数学的活動を充実させることにより、生徒の主体的な活動を促すことができる。

生徒が主体的に学ぶ工夫を取り入れた課題解決的な学習は、教員によって実践のばらつきがあった。また、授業実施後の検証もされていなかった。



単元シラバスを作成し、課題解決的な学習を各単元に位置付けることで、全ての教員が、各単元での課題解決的な授業を実践することができた。また、実践を振り返り、研究協議を実施することで、授業改善の充実につなげることができた。

(1) 数学的活動を充実させることにより、生徒の主体的な活動を促すことができる。

小学生を対象にしたオープンスクールにおける数学の授業は、教員のみで実施していた。



研究指定を機に、本校生徒がアシスタントティーチャーとして小学生に数学を教える取組を実践した。生徒が教える立場になることで、授業で学んだりつまずいたりする点を真剣に考える機会となり、参加した生徒の学びを深めさせることができた。

(2)学習過程を充実させることにより、生徒の思考力、判断力、表現力等を高めることができる。

授業の始めに、本時の目標を生徒に明確に提示せずに進める授業が多かった。



単元シラバスを作成し、「何ができるようになるればよいか」を明確にするとともに、授業の始めに本時の目標を提示し、生徒と共有するなど、教科全体で授業改善を図ることができた。

(2)学習過程を充実させることにより、生徒の思考力、判断力、表現力等を高めることができる。

ICT環境が十分に整っておらず、デジタル教科書等を用いた授業を展開できなかった。



インタラクティブボードを3台設置するとともに、使用しやすいように整備し、デジタル教科書等を、授業で頻繁に活用することにより、生徒の理解を深めることができるようになった。

(2)学習過程を充実させることにより、生徒の思考力、判断力、表現力等を高めることができる。

デジタル教科書等を用いた授業実践の交流がなかった。



デジタル教科書に加え、グラフや図形のフリーソフト等を用いた授業実践についての交流が頻繁に行われるようになり、ICT機器の効果的な使用方法について研究を進めることができた。

(2)学習過程を充実させることにより、生徒の思考力、判断力、表現力等を高めることができる。

生徒全員が机と椅子を黒板に向ける、いわゆる「スクール形式」で説明する授業が多かった。



授業形態や授業内容を工夫するようになった。

(例1)個人で考えよう。その後3～4人のグループで話し合おう。

(例2)なぜこうなのか、どこが間違えているのか、隣の人に、説明しよう。

(例3)取り組んだ問題の配点を10点として、自分が採点者なら隣の人に何点をあげるか。採点し、その理由を説明しよう。

(例4)それぞれが取り組んだ内容を用いて、全体像を考えよう。

(2)学習過程を充実させることにより、生徒の思考力、判断力、表現力等を高めることができる。

考査やテストにおいて、間違えた問題の解き直しをさせていた。



解き直すだけでなく、なぜ間違えたのか考えさせ、記述させることにより、生徒自身がつまずきを明らかにするとともに、理由を表現する力の育成を図ることができた。

(3)評価方法を工夫することにより、生徒の変容を把握することができる。

平成26年度からの5年間のSGH(スーパーグローバルハイスクール)の取組でルーブリックを使用していたが、数学科では効果的な活用ができていなかった。



各単元における課題解決的な学習を実施する際に、ルーブリックを活用することにより、生徒が、見通しをもって、より主体的に学べるようになった。

(3)評価方法を工夫することにより、生徒の変容を把握することができる。

定期考査では、問題集の数値を変えたような、数学的な技能を評価する問題を出題することが多かった。



知識や技能だけでなく、思考力を問う問題を作成し、解き方を覚えるだけでは解けない問題、正確に理解することが求められる問題などを出題するようになった。このことにより、生徒のつまずきを明らかにすることができた。

(4)他校の実践等を踏まえることにより、研究を深化させることができる。

教員が研究会等へ参加した後に、学んできた内容を交流することが少なかった。



研究指定を受けたことにより、視察研修の機会が増えるとともに、作成した報告書をもとに、他校等の実践を教科内で交流する機会が増えた。

(5)研究成果を検証することにより、生徒の実現状況を把握することができる。

6つの年次(学年)を幅広く指導するため、各教員の授業実践を交流する機会が少なかった。



数学科の教員全員で指定事業に取り組むことで、計画的に数学科部会などで授業実践を交流する機会が増え、教材や指導方法についての研究を深めることができた。

(5)研究成果を検証することにより、生徒の実現状況を把握することができる。

これまでも全員が研究授業を行い、他教科の教員も参観していたが、研究授業の機会は1年に1回であった。



各単元に1回の研究授業を計画的に実施することで、研究授業の機会が増えるとともに、指導方法や授業の在り方などに関する意見の交換が活発になり、他教科の教員からも多くの意見をもらうことができ、様々な視点をもち、授業改善を進めることができた。

(5)研究成果を検証することにより、生徒の実現状況を把握することができる。

教育活動全体で、生徒がお互いを認め合うことにより、安心してコミュニケーションがとれる人間関係づくり、雰囲気づくりに取り組んでいた。



授業において、グループ活動などの授業形態を多く取り入れたことにより、生徒同士で活発に意見を交わす機会が多くなったことから、日常の学校生活でも相手のことを考えながら自分の考えを主張したり、他者と協働して取り組んだりする生徒の姿が多く見られるようになった。生徒指導と学習指導は一体であることを再認識するとともに、生徒に、6年間の学校生活で温かい雰囲気を醸成していくことが大切であると気付かせることができた。

今後の課題

- 「地域との協働による高等学校教育改革推進事業（グローバル型）」の探究活動で、根拠となるデータを示すなど、数学の学習を活用させること。
- ICTを活用した授業で、生徒自身が「気付く」「発見する」授業を展開すること。
- 評価問題について研究の継続。
- 深い学びの実現。

ご清聴ありがとうございました。

