

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	数学
実施日時	2024年8月20日	科目	数学
単元	微分積分	授業タイトル	数学っておもしろいなあと感じる
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
オープンスクールで中学生を対象に授業を行った。扱う内容（考え方、公式、数学史）は中学生にとってはすべて未知の物であり、式変形のみかろうじて理解できる。映像と音楽を使い、一方的ではあるが中学生の満足感のある授業を心がけて行った。動画作成に2週間以上かかった。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☒ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

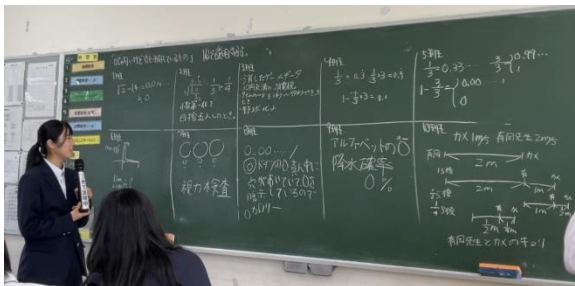
探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】		
05：考察	導入（15分） 「式を図形で考える」および「図形を式で考える」という2つのアプローチを駆使し、数学の求積法を視覚的に体験してもらう。	仮説 2以上の整数 n に対して $\frac{1}{n} + \frac{1}{n^2} + \frac{1}{n^3} + \frac{1}{n^4} + \cdots = \frac{1}{n-1}$ に限りなく近づく 文字があるので 図形 で考えるのは難しい。 だからこそ 式 で証明を試みる。	
	展開（20分） 古代から現代までの数学の発展史も織り交ぜ、アルキメデスの取り尽くし法から始まり、ニュートンとライプニッツによる微分積分学の誕生、フェルマーなどの数学者が探究した「無限分割による極限の考え方」を紹介。		
	まとめ（5分）		
授業者から（授業を終えて） 一方的な授業であったため、以下の受講者の感想を参考にしていきたい。なお、オープンスクール全体のアンケートでも数学の授業に対する肯定的なに記述があった。 ・今日の講義で紹介されたアルキメデスやニュートン、ライプニッツがどのように複雑な計算を手作業で行ったかを知り、すごく驚きました。今のような技術がない時代に、どうやってあのような画期的な発見をしたのか、とても感動しました。 ・図形を使って求積法を視覚的に理解できたので、今日学んだことを家に帰って家族に教えてみようと思います。 ・最初は難しそうな数式がたくさん出てきて不安でしたが、先生の説明がとてもわかりやすかったです。映像や音楽を使ったアプローチもあって、スムーズに理解できました。 ・数学の講義というより、テレビを見ているような感覚で、楽しく学びました。 ・今回の講義で、数学がとても楽しい学問だということに気づきました。歴史的な背景や発見の過程がわかると、数学の魅力がさらに深まります。一宮高校でこのような探究型の授業を受けて、もっと数学を学びたいと思いました。			

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2024年4月25日	科目	理数数学 I α (数学 I)
単元	実数 無限小数	授業タイトル	0じゃないけど0とみなしているもの
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
0だけど0とみなしているものの例をグループごとに発表してもらおう。四捨五入や極限の考え等あるがここでは $1=0.999\cdots$ を主に扱う。「解ける」「理解できる」ではなく、オープンエンドな問いに対して数学的に考察することが面白いと生徒に実感させることが大きな目的である。また、「数学がなぜ面白いのか」を言語化し全体で共有することで、多角的視点から数学の面白さを考察する。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☒ 05：考察・推論 ☒ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】	
	導入（10分） 事前課題の「0じゃないけど0とみなしているもの」の例を各グループが黒板に書く。 説明者、タイムキーパー、iPad動画記録者を各1名決める。 説明者は1分で説明する練習を行う。	
06：発表	展開1（15分） 1～10グループの順で生徒が説明を行う。 全グループ発表後にそれぞれの発表内容を分類する。 「0の形に同相」「数値的に0に近い値」で分類。 展開2（10分） $1=0.999\cdots$ を直前の単元である因数分解を用いて確認をする。	
05：考察・推論	振り返り（10分） 今日の授業が面白かったと生徒と合意形成を行い、その後生徒はGoogleフォームで振り返りを入力。「あなたが考える「数学の面白さ」を説明してください。」	

授業者から（授業を終えて）

- ・時間的にタイトであり $1=0.999\cdots$ の証明は $x=0.111\cdots$ のみを扱った。因数分解の拡張及び無限等比級数には触れることができなかった。
- ・生徒の振り返りから、「何が面白いかを文章化することで、改めて数学は面白いと感じた」という回答が多数あった。次回の授業で全生徒の回答をchatGPTで要約し、共有した。「解ける」という目の前の面白さだけでなく、「数学を考える」という深い面白さに気づかせる授業の提案ができたと判断する。

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2024年5月30日	科目	理数数学 I α（数学 I）
単元	集合と命題 背理法	授業タイトル	$\sqrt{2}$ が無理数であることについての考察

探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）

前時の授業で $\sqrt{2}$ が無理数である証明を背理法で学習している。中学校では $\sqrt{2}$ が有理数でないことは学習しているが、無理数である証明は高校が初めてである。しかも否定命題の証明となるため生徒は何を答案に書いているのか見失いやすい。そのため、矛盾律と排中律を説明した後に、今回の自分の言葉でまとめる活動を取り入れた。また、正しいことを教師が説明するのではなく、生徒が正しい情報を自ら獲得できるように、音楽の授業プロセスである「何に気づいたか」→「どう考えたか」を今回取り入れた。

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

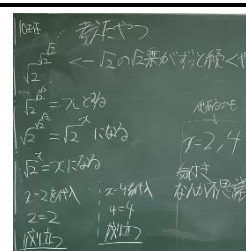
- ☒ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☒ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☐ 05：考察・推論 ☒ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】	
	導入（10分）事前課題の 「 $\sqrt{2}$ が無理数であることについての 考察」を各グループが黒板に書く。	
06：発表	展開1（15分） 1～10グループの順で生徒が説明を行う。	
03：観察 01：気づき	展開2（10分） どのグループの発表が興味深いかについて、グループ内で協議する。 その際、個人で考えて「どんなことに気づいたか」を他のメンバーに説明する。 複数の視点からの気づきを共有する。	
	振り返り（10分） 生徒はGoogleフォームで振り返りを入力。「他グループの作品を見てあなたはどんなことに気づきましたか。」「その気づきについて、あなたはどのように考えますか。」	

授業者から（授業を終えて）

・多くのグループが教科書にない別証明の提示であった。特に多かったのが「素因数分解し2の指数が左辺等辺で異なる」であった。「帰納的に有限の値にならないから無理数」という誤ったものもあったが授業者として否定も訂正も行っていない。

・生徒の記述には「教科書に載っている証明以外にも多数の証明があることを知った」と言いうものが多かった。正しいことを一方的に伝えるだけの授業でなく、生徒が複数の情報から取捨選択しながら知識を獲得できる授業の提案ができた。（個人的に興味深いと感じたものを写真（右上）に掲載している。）



「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2024年6月5日	科目	理数数学 I α（数学 I）
単元	2次関数 頂点	授業タイトル	式変形の必然性
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
教科書に出てくる順で説明を行うと、段階的に知識が積みあがる構成になっているため内容が理解しやすくなっている。情報分析活用力や論理的思考力の育成はできるが、決断実行力（非認知能力・学びに向かう力）の育成は難しい。今回はあえて教科書を逆走することで式変形の必然性に気づかせ、平方完成の有用性を理解させることに焦点を当てた。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☒ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☐ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

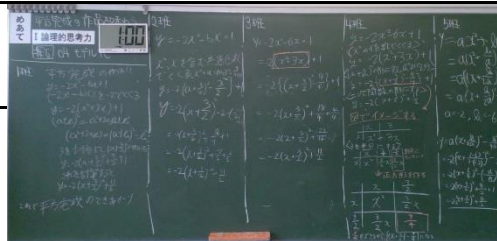
探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】	
	導入（10分） 以下授業者の発問を「」内に記す。生徒の発言や活動は斜体で記す。 「$(x-2)^2+(y-3)^2=4$ を図示できる人？」→挙手生徒0人 「$x^2+y^2=4$ を図示するとこのような円になります。なぜなら・・・」 「$(x-2)^2+(y-3)^2=4$ を図示するにはどうすればいい。何に注目する？」→生徒 $\sqrt{x^2+y^2=4}$ を平行移動」→「じゃあ図示してみて」→全生徒図示完了。	
01：気づき	展開（20分） 「$y=-2x^2-4x+1$のグラフを図示できる人」→挙手生徒0人 「次の解答を見て理解できる部分と理解できない部分に分けてごらん」 「なぜ$y=-2(x+1)^2+3$ の形にしたら図示できるの？」 「じゃあこの問題はどの部分を理解すれば解けるようになる？」	
	まとめ・振り返り（15分） 「まずは式変形（平方完成）を理解しよう。」「理解できたらこの式変形（平方完成）の手順書を作成してみよう。平方完成がわからない人が見ても手順を理解して自分で平方完成ができるような作品を作ろう。」「次の授業では手順書を黒板に各グループ書いてもらい、展覧会をします。」	
授業者から（授業を終えて） ・同日放課後に研究協議があり大学の先生方からご助言をいただいた。教科書を逆走することで、必然性を作ったところに高い評価をいただいた。また、この活動を通して生徒はメタ認知ができるので小中学校でも取り入れるべきというコメントをいただいた。		

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2024年6月6日	科目	理数数学 I α (数学 I)
単元	2次関数 平方完成	授業タイトル	平方完成手順書の展覧会
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
$y=-2x^2-6x+1$ の平方完成の手順をグループで考えさせ、グループごとに板書する。これを各グループの「作品」と名付け、美術館のように展覧会を行った。展覧会のため「説明なし」「板書後の加筆修正なし」という2つのルールを入れて実施した。汎用性のある手順書を考えることで、平方完成の構造を理解し、モデル化（任意の係数でも平方完成ができるという意味）を行う。また、2つのルールが答案作成の指導に極めて有効であるため、試行的に取り入れた。なお、平方完成の手順は授業で教えていない。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☒ 04：結果の処理・モデル化
☐ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】	
	導入（15分） 本時のめあてと振り返りの確認をおこなう。振り返り内容「どの作品が一番グッときましたか」「その理由は」 前時に作成した $y=-2x^2-6x+1$ の平方完成の手順書をグループ内で確認し、板書レイアウトを考える。その後10グループが板書を行う。	
04：モデル化	展開1（10分） BGMを流して静かに作品の鑑賞を行う。	
04：モデル化	展開2（5分） グループ内でグッときた作品についてお互いの感想を述べる。	
04：モデル化	展開3（5分） グループの代表が隣のグループに行き、自分のグループでどのような意見が出たのかを報告する。（ペリカンタイム）	
	振り返り（10分） 振り返りの入力。	

授業者から（授業を終えて）

作品は写真を撮りGoogleクラスルームで共有した。1グループあたりの板書できる領域が狭かった。書く量が多いため授業者が予想していたよりも生徒の板書に時間がかかった。

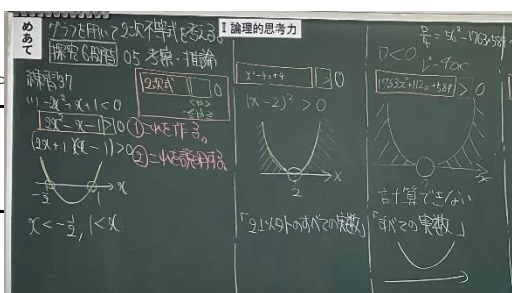
「なぜ¹の係数でくくるのか」「なぜ定数項はくくらないのか」等の説明は一切行っていないが、生徒は全員理解できた。他の作品を見ることで比較による気づきを体験できると実感した。平方完成を生徒に習得させる効率の良い授業だと考える。

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2024年7月19日	科目	理数数学 I α (数学 I)
単元	2次関数 2次不等式	授業タイトル	答えを基に問題をグループで作成し、他のグループがその解説をする
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
2次不等式の問題を解く際に必ず2次関数のグラフを書いて考えるよう指導を行っている。しかし不等号の向きだけで回答を作成する生徒が多いため、グラフの有用性を再確認するためこの授業を行った。奇数グループが与えられた答えになるような2次不等式の問題を作成し、奇数グループがその問題の解説を行った。他者の考えをくみ取って、最適解を示す体験を取り入れた。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☒ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】	
05：考察	導入（15分） 1, 3, 5, 7, 9グループは次の答えにつながる問題を考える。 「2以外のすべての実数」「すべての実数」「解なし」「$x=2$」「$x<2$, $2<x$」 (2次不等式を2次式 不等号 0に分解し、2次式 不等号の部分を考える。) 2, 4, 6, 8, 10グループは奇数グループがどんな問題を作成するか予想し、解説を考える。	
	展開1（5分）	
05：考察	奇数グループが2次式 不等号 を板書。	
	展開2（5分）	
05：考察	偶数グループが解答と解説を考える。	
05：考察	展開3（10分）	
	偶数グループが解説を行う。	
	振り返り（10分）	

授業者から（授業を終えて）

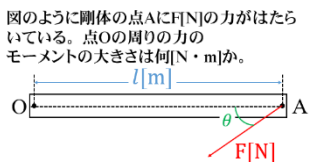
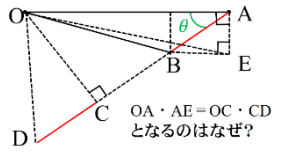
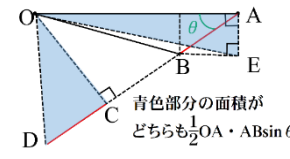
教科書で授業者が説明を行い、生徒が解けるようになる生徒が能動的な授業を脱したいと考え実施した。答えから問題を作成するのはよくあるが、それを他者が説明するという部分が生徒にとっては新鮮に感じたようである。問題作成側は「どんな問題が面白いのか」解説側は「問題作成者の意図は何か」を考え、主体的に活動を行っていた。係数を複雑にすることでうまくグラフが書けず、判別式を用いて考えることで解決するという良問も誕生した。（写真右端）数学的活動を個人で閉じるのではなく、活動の中に他者が入り込むことで、生徒は主体的な活動が自然にできると感じた。

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2024年9月24日	科目	理数数学 I α (数学 I)
単元	数学 三角形の面積 物理 剛体の回転	授業タイトル	2通りで表された力はなぜ等しいのか
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
物理の「力のモーメント」と数学の「三角形の面積」がテーマとなり、これらをつなぐ内容を扱った。力のモーメントを2通りの式で表現し、これらがなぜ等しくなるのかを、数学の三角形の面積を用いて考察した。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☒ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】	
	導入（10分） グループで右図の問いを考える。 ドキュメントを共同編集できる状態にし、各グループで解答を入力させる。	 図のように剛体の点AにF[N]の力がはたらいっている。点Oの周りの力のモーメントの大きさは何[N・m]か。
	展開1（10分） 求める解は2通りで表すことができることを確認し、なぜ2つの式が等しくなるのかを考える。 式で表示すると一致することを確認させる。	 OA・AE=OC・CDとなるのはなぜ？
05：考察	展開2（5分） OA・AE=CO・CDが成立することと右図の青色部分の面積が等しいことが同値であることを確認し、なぜ2つの面積が等しくなるかを等積変形から考察する。	 青色部分の面積がどちらも $\frac{1}{2}OA \cdot AB \sin \theta$
	振り返り（10分）	
授業者から（授業を終えて） 理数科で実施したため、物理に対する興味が高く、生徒の振り返りアンケートはほとんどが肯定的な意見であった。個人でできる教科横断型授業なので負担感が少なく実施できた。以下生徒の感想を抜粋したものである。 「物理の内容でも、数学と密接に関係していることがわかった。また、日常の現象を数学を用いて考えたいと思った。」 「説明することで自分の考えを論理的にすることができた。また、仮説を立てて考えることができた。」 「モーメントの力を図形を書いて求めて説明することで、どうやってこの公式が見つけれられたのか、また、その導出方法、数学と物理は深くつながっているということがわかった。」 「モーメントの考え方のように三角比は様々なことに応用できることがわかった。また、θの値とθに隣り合う1辺の長さがわかれば高さを求めることができるとわかった。」 教科横断型授業は生徒の学習意欲に効果が期待できる。		

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	数学
実施日時	2024年10月15日	科目	数学 I
単元	数学 正四面体の外接球と内接球の半径 化学 メタン分子の構造	授業タイトル	メタン分子と正四面体の関係を探る
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
化学の教科書にはメタン分子が正四面体構造という記載がある。どこをどう見て正四面体なのか、正四面体の外接球や内接球との関連について三角比の知識を用いて考察していく。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☒ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】	
	導入（10分） グループで右図の問いを考える。 ドキュメントを共同編集できる状態にし、各グループで解答を入力させる。	図のように剛体の点AにF[N]の力がはたらいている。点Oの周りの力のモーメントの大きさは何[N・m]か。
	展開1（10分） 求める解は2通りで表すことができることを確認し、なぜ2つの式が等しくなるのかを考える。 式で表示すると一致することを確認させる。	OA・AE=OC・CDとなるのはなぜ？
05：考察	展開2（5分） OA・AE=CO・CDが成立することと右図の青色部分の面積が等しいことが同値であることを確認し、なぜ2つの面積が等しくなるかを等積変形から考察する。	青色部分の面積がどちらも$\frac{1}{2}OA \cdot AB \sin \theta$
	振り返り（10分）	

授業者から（授業を終えて）

理数科で実施したため、物理に対する興味が高く、生徒の振り返りアンケートはほとんどが肯定的な意見であった。個人でできる教科横断型授業なので負担感が少なく実施できた。以下生徒の感想を抜粋したものである。

「物理の内容でも、数学と密接に関係していることがわかった。また、日常の現象を数学を用いて考えたいと思った。」「説明することで自分の考えを論理的にすることができた。また、仮説を立てて考えることができた。」「モーメントの力を図形を書いて求めて説明することで、どうやってこの公式が見つけれられたのか、また、その導出方法、数学と物理は深くつながっているということがわかった。」

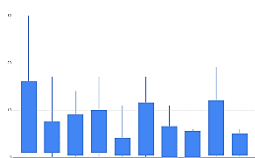
「モーメントの考え方のように三角比は様々なことに応用できることがわかった。また、 θ の値と θ に隣り合う1辺の長さがわかれば高さを求めることができるとわかった。」教科横断型授業は生徒の学習意欲に効果が期待できる。

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2024年10月18日	科目	理数数学 I
単元	数学 データの分析 古文 徒然草 土佐日記	授業タイトル	徒然草と土佐日記の違いを数学の言葉で説明する
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
古文を品詞分解し、数学的な手法として箱ひげ図などの図示を用いて、作品の言葉の使い方や構造的な違いを可視化する。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☒ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☐ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】	
	導入（10分） 徒然草と土佐日記を古文の視点から違いを考える。グループで相談し、ドキュメントを共同編集できる状態にし、各グループが入力する。	
03： 実験・観察 調査・研究	展開1（15分） 徒然草「ある人、弓射ることを習ふに」と土佐日記「門出」の最初の5段落をそれぞれ品詞分解する。各グループ1段落を担当する。 最小値、最大値、四分位数を求めて箱ひげ図がかける準備を行う。 スプレッドシートを共同編集できる状態にし、各グループで入力する。	
03： 実験・観察 調査・研究	展開2（10分） 箱ひげ図を見て、数学の視点から2つの古文作品の違いを考える。グループで考察し、ドキュメントへ入力する。	
	振り返り（10分）古文と数学のそれぞれの視点で振り返る。	

授業者から（授業を終えて）

授業の最後にテキストマイニングを用いて文学作品を数学の知識で分析する論文を紹介した。研究（特に文系の研究）で数学が役立っていることを伝えたいという想いで授業を行った。数学の授業における「実験」を提案できたと考える。なお、箱ひげ図からは違いが判断できなかったが、もっと調べる対象を増やすことで違いが見えてくるかもしれないという生徒の振り返りがあった。以下生徒の感想を抜粋したものである。

「まさか古文を数学で分析するとは思わなかった。」「データの分析が他の分野にも役立つことがわかった。」「元になる数値や他のグラフと照らし合わせて見ることで、対応している箇所を知ることが出来た。また、複数の表し方をしたデータで対応のイメージが来ると、異なる種類のデータ同士でも共通点・相違点等が比較できるのではないかと考えた。」教科横断型授業は生徒の学習意欲に効果が期待できる。

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	数学
実施日時	2024年10月28日	科目	数学B
単元	数学 統計的な推測	授業タイトル	無作為抽出の方法

探究のポイント（乱数表を作る⇒試してみる）

数学Bの単元「統計的な推測」で無作為抽出の方法を学習し、乱数表を紹介した。本時では、スプレッドシートを利用し、実際に乱数表を作るとともに、乱数表が本当に数字を無作為に抽出しているのかを『5人がじゃんけんをしたとき「あいこ」になる確率』を取り上げて確認する活動を行った。

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☒ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説
 ☒ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☒ 03：実験・観察 調査・研究
 ☒ 04：結果の処理・モデル化
☐ 05：考察・推論
 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】
02： 研究・検証計画 先行研究調査	導入（15分） 『5人がじゃんけんをしたとき「あいこ」になる確率』を数学Aで学習した内容を利用して求める。
	展開1（10分） スプレッドシートで乱数表を作成する。（RANDBETWEEN関数について触れる）
01： 気づき⇒ テーマ・課題⇒ 仮説	展開2（5分） 展開1で作成した乱数表をどのように利用するとじゃんけんの勝敗の確率を求めることができるかを考える。※展開1で作成した乱数表は、数字を無作為に抽出したものであることを認めた上で考えるよう留意した。
03： 実験・観察 調査・研究	展開3（10分） 乱数表を利用して、『5人がじゃんけんをしたとき「あいこ」になる回数』を1人30回調べて確率を求める。 1クラス全員の結果を集計し、導入時に計算で求めた結果との差を調べる。
04： 結果の処理・ モデル化	振り返り（5分） RANDBETWEEN関数で作成した乱数表が数字を無作為に抽出したものであることが結果から読み取れた。 乱数が使われているものをいくつか紹介した。
授業者から（授業を終えて） 多くの生徒が「乱数（あるいは乱数表）」を耳にしたことがあったため取り上げることにした。また、身近なところで使用されている例を紹介するとより興味関心が深まったように感じる。	

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2024年11月7日	科目	数学 I
単元	数学 仮説検定	授業タイトル	本物のじゃんけんチャンピオンを探す

探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）

今回のテーマは「仮説検定」を使ったデータ分析で、数学と情報の横断的な学びに挑戦した。身近なじゃんけんを題材に、仮説を検証する方法についての理解を深めることが目的。

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☒ 04：結果の処理・モデル化
☐ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】	
	導入（10分） 通常じゃんけんの勝つ確率は3分の1であるが、「勝負が決着するまでの過程」を考えると、無限等比級数の考え方から2分の1に収束することを学ぶ。	
04： 結果の処理・モデル化	展開1（15分） 生徒たちはグループに分かれ、グループ内の一番じゃんけんで勝利した「じゃんけんチャンピオン」を決めた。次に、「じゃんけんチャンピオンが30回中、何回勝てるか」について予測を立てた。その後、各グループのじゃんけんチャンピオンが30回じゃんけんを行い、何回勝利するかを記録し最後に仮説検定の考え方に基づいてその予測を検証した。	
04： 結果の処理・モデル化	展開2（10分） 30回のじゃんけんで、最高で22回勝利した生徒が現れた。この結果は数学の教科書にあるデータと照らし合せると上位5%に位置し、非常に稀なケースといえることがわかりました。一方で、わずか8回しか勝てなかった生徒もあり、こちらもまた珍しいケースとして認識された。データに基づいた「偶然」と「実力」の違いについて考察を深めた。	
	振り返り（10分）	

授業者から（授業を終えて）

数学と情報の垣根を越えた学びを体験し、データに基づいた仮説検証の重要性を実感できたと思う。準備が少なくて良いのでコスパが良い。来年度の課題研究にも必要とされる考え方であり、確率の復習もできるので1年次でやっておくべきおすすめの内容である。

以下生徒の感想である。

「自分の予想と違う結果が出たのが面白かった。19勝では「じゃんけんが強いとは言えない」とい結論が意外だった。もっと多くのデータでやってみたい」

「思った以上に勝率が低かったり高かったりする人がいて、データ分析の面白さを感じた。」

「2年次の課題研究にもつながる考え方が学べたので、今後もこの視点を大事にしていきたい。」

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	数学
実施日時	2024年11月7日	科目	数学B
単元	数学 統計的な推測	授業タイトル	標本調査の活用
探究のポイント（標本比率から母集団の大きさを推測するにはどうするか）			
数学Bで学習した単元「統計的な推測」の内容を活用した『標識再捕獲法（生物の個体数を推定する方法）』を疑似的に体験するとともに、その他の活用場面を理科教員から直接レクチャーすることで学習内容のつながりを意識できるようにする。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☒ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☒ 03：実験・観察 調査・研究 ☒ 04：結果の処理・モデル化
☐ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】
	導入（10分） 既習事項の振り返り（母平均の推定、母比率の推定、仮説検定）を行う。
01： 気づき⇒ テーマ・課題⇒ 仮説	展開1（10分） 「標本の大きさや標本比率から母集団の大きさを求めることはできないか」を投げかけ、母比率が分かると母集団の大きさが分かることに気付かせる。
03： 実験・観察 調査・研究	展開2（15分） 標識再捕獲法の手順（参考：農業環境変動センターHP）に従い、母集団の大きさを推定する活動を行った。（今回の実験では、実際の生物ではなくビーズを用いて行った。）標本の大きさ、標本比率をスプレッドシートに記録し、母集団の大きさを推定した。今回は、母集団の大きさもあらかじめカウントしていたため、その誤差を見ることにより、その精度を実感することもできた。
04： 結果の処 理・モデル 化	展開3（10分） 理科教員から標識再保確報が実際に使用されている例や限られたデータから母集団を推定する調査があること等を伝えた。
	振り返り（10分）

授業者から（授業を終えて）

数学で学んだことが別の学問での課題を解決するために活用できることを知ること、
「なぜ数学を勉強するのだろう」という疑問を解決する一助になればよいと思う。
授業後のアンケートでは、実験を含む活動に面白さを感じた生徒もいたが、問題演習に
重点を置いてほしいという意見も見られた。また、理科教員が授業に参加し、実践例を伝
えていただくことで、数学教員から伝えるよりも説得力のある説明になり良かった。

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2024年12月12日	科目	数学Ⅱ
単元	数学 指数対数	授業タイトル	見方・考え方が変わると結論も変わるか？
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
長崎県から本校へ学校見学に来られた先生も参観されるということもあり、「見方・考え方が変わると結論も変わるか？ ～岡山と長崎の共通項を元に考える～」と長崎のエッセンスを取り入れたためあてで実施した。このテーマは、2年生の公共の授業と同じテーマを基に構成し、数学的視点を活用して考察を深めた。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☒ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☒ 04：結果の処理・モデル化
☐ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】
	導入（5分） 岡山と長崎の地震回数を比較し「地震回数が少ない」という共通項を挙げ、都道府県データランキング（2021～2024）を基に考察を進めた。 問1：「小地震を人工的に起こすことで、大地震を防げるか？」 マグニチュードと震度の違いを学ぶ。80%の生徒が「防げる」と回答。
04：結果の処理・モデル化 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説	展開1（30分） 問2：「マグニチュードを計算する方法は？」 各班が$\log_{10}E=4.8+1.5M$（E：エネルギー、M：マグニチュード）を基に、エネルギー計算を行う。 問3：「大地震1回のエネルギーは、小地震何回分に相当するか？」 2016年の熊本地震（M7.3）1回のエネルギーが、2024年7月29日の小地震（M3.9）約10万回分に相当することを対数計算で求めた。 問4：「小地震を人工的に起こすことで、大地震を防げるか？」 初めは約80%の生徒が「防げる」と回答していましたが、対数計算を基に正確なエネルギー量を理解した結果、最終的には5%の生徒しか「防げる」と回答しなかった。この結果を通じて、見方や考え方が変わること結論が変わることを実感した。 
	振り返り（10分）

授業者から（授業を終えて）

地震という身近なテーマを基に、数学的思考力を活用した新しい視点を提供した。桁数や最高位の数など対数計算の復習ができる。良い機会となった。以下生徒の感想を抜粋したものである。

- ・マグニチュードを計算するときに指数関数や対数を使うことで、数学が役立つと実感しました。
- ・桁数や最高位の数を求める内容が出てきて、授業で学んだことが活かしたと思いました。
- ・小地震で大地震を防ぐのが難しいことが分かり、地震の仕組みの奥深さを感じました。
- ・数学の授業で学んだ公式が、地震のエネルギーを計算するのに使えるとは思わなかった！

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	理数
実施日時	2025年1月27日	科目	理数数学 I
単元	数学 組立除法 英語 サマリー (要約)	授業タイトル	数学における要約を考える
探究のポイント (課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど)			
本文→概要：この流れを要約と捉えたとき、概要→本文の必要性を考える。組立除法の表記と正式の割り算の対応を理解させることが目的。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください (複数回答あり)

- ☐ 01：気づき⇒テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☒ 04：結果の処理・モデル化
☐ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容【授業を通してグループで活動を実施】
	導入 (10分) まず英語の長文を読み、それを日本語で要約する。その一方で、概要から元の本文を再現する難しさについても理解する。「要約」が単なる圧縮ではなく、情報の本質を見極める重要なプロセスであることを学ぶ。指数の掛け算と対数の足し算の関係を例に、「数学的な要約」の仕組みを学び、数値や計算の「圧縮」と、その圧縮された情報から元の形を「復元」する重要性を説明する。日常の例として、「幼児が短い文章や単語で何かを伝える際に、親がその意図を読み取る必要がある」という話題も取り上げる。
04： 結果の処理・モデル化	展開1 (15分) 「要約」と「復元」の重要性を確認した後、多項式の割り算を組立除法を用いて計算手順をシンプルに要約し、計算結果を元の形に戻す復元を理解する。生徒は、組立除法のルールについて自分たちで調べ、グループ内で話し合ったり、動画を視聴して情報を集め、自発的な学びが進める。
04： 結果の処理・モデル化	展開2 (10分) 生徒たち自身が「学びを深める問い」を考えた。「2次以上の多項式で割った場合の組立除法はどうなるのか?」「実数ではない係数の場合、計算はどのように変わるのか?」といった高度な疑問が出た。
	振り返り (10分)
授業者から (授業を終えて) 求められる資質能力として次のことを伝えたかった。 文系的→要約、焦点化 理系的→暗号化、復元、最適化 英語の要約は時間をかなり取られた。なお、1年の英語では要約をあまりやっていない。 以下生徒の感想を抜粋したものである。 要約の重要性と、要約から復元することの難しさを実感した。 数学的思考における「圧縮」と「復元」の考え方を学び、抽象的な概念を具体的な場面に応用する力を養った。 自ら調べ、グループで協力しながら課題を解決する主体的な学びの大切さを体験した。	

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	数学
実施日時	令和6年10月17日	科目	数学C文系
単元	入試演習	授業タイトル	差分解で、 Σ の和を調べる
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
・ 差分解を利用して、恒等式を導き Σ の和を調べる。 ・ Σk の和を指導し、Σk^2、Σk^3 の和の求め方を気づき、仮説を立て、検証する流れ			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☒ 01：テーマ・課題⇒仮説
 ☒ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究
 ☒ 04：結果の処理・モデル化
☒ 05：考察・推論
 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階 0 4	授業内容 ①大分大学の入試問題で、差分解を利用し恒等式を導き、 Σ の和を求める問題を解かせ、解説する。	
0 1	②九州大学の入試問題で Σk 、 Σk^2 、 Σk^3 を証明させる問題を扱う。 Σk を求める際に k の恒等式 $k^2 - (k-1)^2 = 2k-1$ の作り方と考え方を指導する。	
0 1	③発問「 Σk での考え方を使うと Σk^2 、 Σk^3 に必要な k の恒等式はどのように作ったらよいか？」と発問し、気づきを促し、仮説をたてさせる。	
0 2	④自分の立てた k についての恒等式を利用して、 Σk^2 、 Σk^3 の値を調べ検証させる	

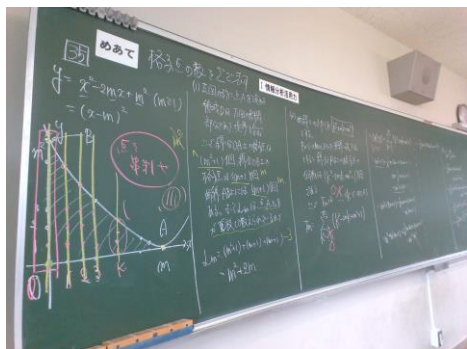
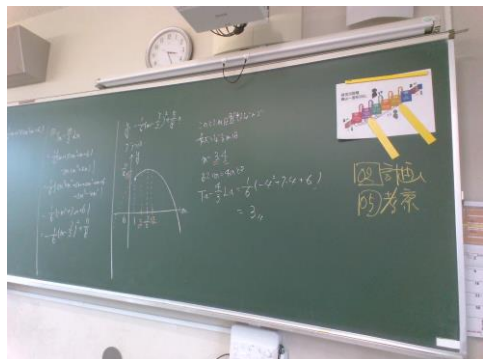
0 5	⑤解答の求め方と自分たちの考え方 を見比べるよう促す。 ※指導した内容と解答の内容は異なる ように授業設計した。
-----	---

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	数学
実施日時	令和6年10月20日	科目	数学C文系
単元	入試演習	授業タイトル	格子点の数を求める
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
・条件を満たす領域の格子点を求める際に、既習事項である数列の和を利用する ・図を考察し、直線 $x = k$ 上に格子点があり、それを数列の和として考察する			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：テーマ・課題⇒仮説 ☒ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☒ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容
02	問：条件を満たす領域の格子点の数はどうやって求めると効率的か？ 問：直線 $x = k$ 上には何個の格子点があるか？ 
05	問：格子点を数列の和として表すとどうなるか？ 曲線上の y 座標の値と直線 $x = k$ 上の格子点の数が関数として対応していることに気づかせ、Σ 記号を用いて格子点の数を表す 軸上や曲線上の格子点や軸と軸、曲線と軸の交点となる格子点は重複して数えないよう指導する 

「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

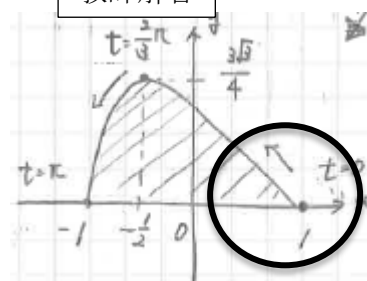
氏名		教科	数学
実施日時	令和7年1月30日	科目	2次補習（旧帝国大学講座）
単元	媒介変数表示された曲線の面積	授業タイトル	グラフの局所的な振る舞い
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
・岡村の作成した答案、業者の解答、自分の解答を見比べさせ、洗練した自分の解答を作る ・グラフの局所的な振る舞いをどのように調べるかを議論させる。			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

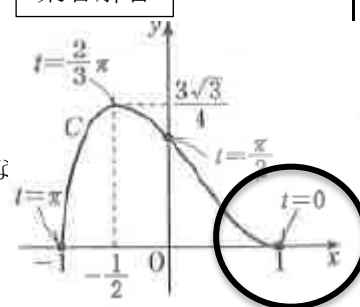
- ☐ 01：テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☒ 03：実験・観察 調査・研究 ☐ 04：結果の処理・モデル化
☒ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容
0 3	xy平面上を動く点 $Q(\cos t, \sin t - \frac{1}{2}\sin 2t)$ について、次の問いに答えよ。ただし、t は実数とする。 (1) $0 \leq t \leq \pi$ における点 Q の y 座標の最大値と、そのときの t の値を求めよ。 (2) t が $0 \leq t \leq \pi$ の範囲を動くとき、点 Q の描く曲線を C とする。曲線 C と x 軸で囲まれた部分の面積を求めよ。 ①25分で答案作成を行わせる。 ②解答の流れを説明する。計算過程などは自作解答をプリント配布 ③自己の解答と教師解答を見比べさせる。 ④模範解答（業者）の物を見比べさせる。 ⑤右の $t=\pi$ の点における接線の傾きが y 軸に平行になるという点に注意させグラフを書くように指導 ⑤岡村の解答のグラフが、業者の解答のグラフと一部異なっているが、右の点付近のグラフの振る舞いをどのように調査すべきか？という発問した。
0 5	⑥生徒の議論では、「dx/dt が定義できない」「dy/dt が 0 となる」「dy/dx の値を調べれば良い」「dy/dx の $t \rightarrow 0$ の極限を調べる」「第二次導関数を調べ凹凸を見る」などの議論が行われた。 ※実際はこの点の振る舞いは解答に関係がないがふとした疑問を取り上げ、焦点化し短時間の探究的な時間を生めるようにした。

教師解答



業者解答

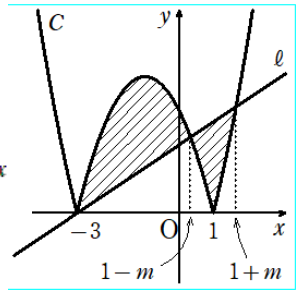


「探究の6段階岡山一宮MODEL」を活用し、探究の過程取り入れた授業実践記録

氏名		教科	数学ⅠAⅡBC（文系）
実施日時	1月29日（水）	科目	2次補習の文系
単元	積分法	授業タイトル	積分計算の工夫を考える
探究のポイント（課題設定や指導上の工夫、中心的な発問、活動への仕掛けなど）			
複雑になる積分の計算を図形をみて工夫するにはどのようにすればよいか？			

今回焦点を当てた段階にチェックしてください（複数回答あり）

- ☐ 01：テーマ・課題⇒仮説 ☐ 02：研究・検証計画 先行研究調査
☐ 03：実験・観察 調査・研究 ☒ 04：結果の処理・モデル化
☒ 05：考察・推論 ☐ 06：発表 論文作成

探究6段階	授業内容
05	右の斜線部を求める式として $S = \int_{-3}^{1-m} \{-(x+3)(x-1) - m(x+3)\} dx$ $+ \int_{1-m}^1 \{m(x+3) + (x+3)(x-1)\} dx + \int_1^{1+m} \{m(x+3) - (x+3)(x-1)\} dx$  立式することができるが、このまま計算をしても答えはでるが行うか、ペアで考えてもらう。 $S = \int_{-3}^{1-m} \{-(x+3)(x-1) - m(x+3)\} dx$ $+ \int_{1-m}^1 \{m(x+3) + (x+3)(x-1)\} dx + \int_1^{1+m} \{m(x+3) - (x+3)(x-1)\} dx$ 黄色のマーカーをした部分は6分の1公式が利用できると気づく オレンジのマーカーの部分の工夫の仕方を探究させる。
04	$S_2 = S_1 + \int_{-3}^{1+m} \{m(x+3) - (x+3)(x-1)\} dx - 2 \int_{-3}^1 \{-(x+3)(x-1)\} dx$ という式を与え、図形がどのようになるか考える。 他の図形を上げ、工夫できるポイントがあるか考えさせる。 