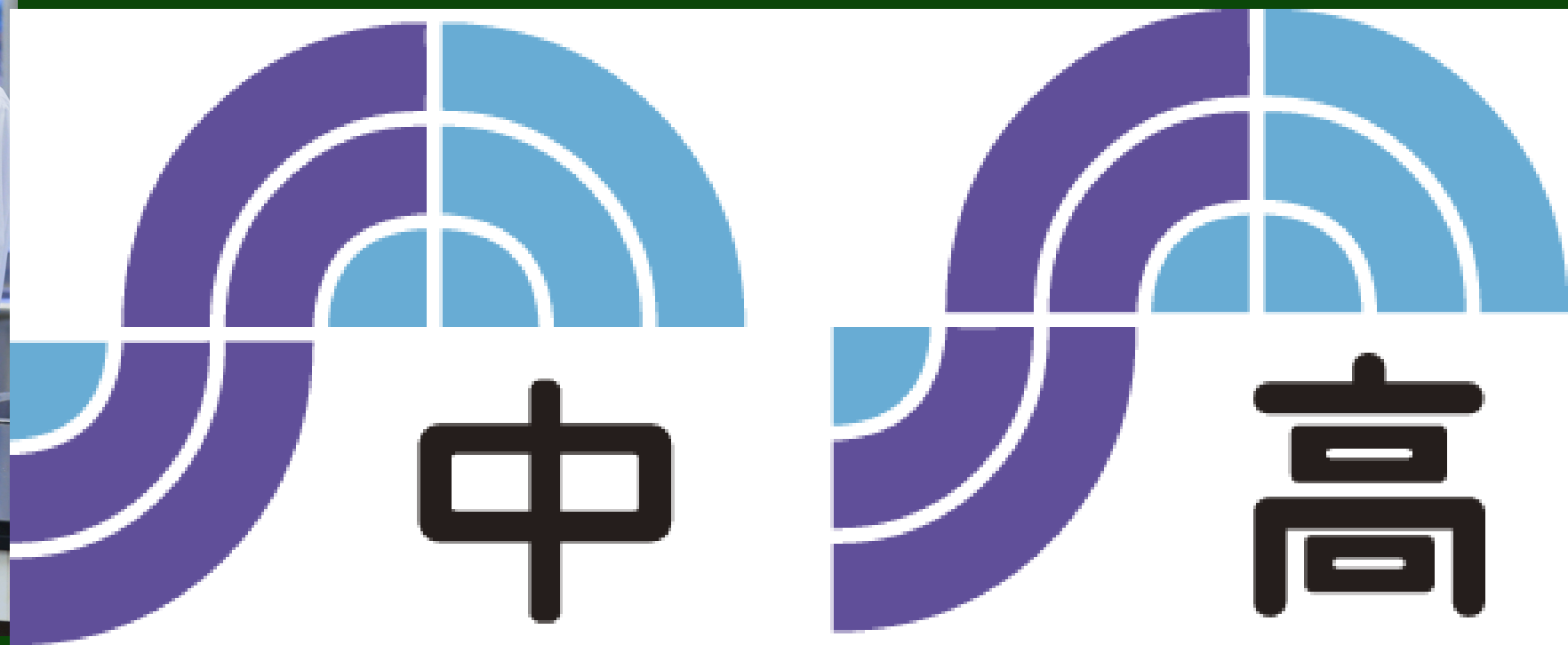




2025/11/15

芝浦工業大学柏 中学高等学校 SSH 公開研究授業



2025 年度 芝浦工業大学柏中学高等学校スーパーサイエンスハイスクール公開研究授業

タイムスケジュール

8:30～9:00	受付	グリーンホール
9:00～9:20	開会式	グリーンホール
9:30～10:20	公開研究授業①	各教室(授業一覧からご確認ください)
10:35～11:25	公開研究授業②	各教室(授業一覧からご確認ください)
11:35～12:25	研究討議	各教室(授業一覧からご確認ください)
昼休み カフェテリアを昼食会場としてご利用ください		
13:15～13:45	本校における生成 AI 利用の状況について	グリーンホール
13:55～14:55	全体討議	グリーンホール
15:00～15:10	閉会式	グリーンホール
15:15～16:00	情報交換会(希望者)	カフェテリア

公開研究授業 1 時間目 (9:30～10:20)

教科(実施教室)	授業内容	学年	授業者
アイスランド(3年1組)	アイスランド探究ツアー	中学 高校	安江 慶二 久保 崇、国際部
理科①(3年2組)	誤概念を資源とした運動量導入	高校 1年生	佐々木 悠朝
英語①(3年3組)	英語によるディベート活動	高校 1年生	佐藤 栄一
英語①(3年4組)	英語によるディベート活動(2教室使用)	高校 1年生	佐藤 栄一
数学①(3年5組)	2次関数のグラフを題材とした数学的活動	中学 1年生	植村 悠太郎
数学②(3年6組)	アポロニウスの問題を題材にした数学的活動 ～数学的活動における生成AIの活用～	高校 3年生	芝辻 正
社会①(3年7組)	Google Earthで比較する「空から見た世界の ○○○」 生成AIを使ってEarthプロジェクトを作成しよう	高校 2年生	徳倉 暢
情報(情報教室)	Flaskを利用した簡易掲示板作成	高校 2年生	佐藤 健悟

※1, 2時間目ともに演習室 E は休憩室として開放しています。

2 時間目 (10:35～11:25)

教科(実施教室)	授業内容	学年	授業者
アイスランド(3年1組)	アイスランド探究ツアー	中学 高校	安江 慶二 久保 崇、佐々木 悠朝、国際部

社会①(3年2組)	外部との連携を活かして、地域課題解決の事業提案をしよう	高校2年生	荒牧 孝一郎
英語①(3年3組)	"What People Are Wearing Around the World"	中学1年生	大沼 賢
国語①(3年4組)	物語創作活動と生成AIの交流	中学2年生	七井 亜聡
数学①(3年5組)	「中核的な概念」を意識した授業実践 ～教科と探究の接続を見据えて～	高校1年生	越野 貴嗣
数学②(3年6組)	合同図形を題材とした数学的活動	中学3年生	清水 真光
数学③(3年7組)	「数列の極限」における課題学習	高校2年生	古宇田 大介
理科②(化学実験室)	中高接続を意識した酸とアルカリによる中和の実験	中学3年生	綿村 浩人

実施予定だった「キイロショウジョウバエを用いた交配実験 染色体地図の作成」は当該クラスの学級閉鎖により中止となりました。

研究討議 (11:35～12:25)

教科	教室
情報	3-1
理科	3-2
英語	3-3
国語	3-4
数学①(清水・越野)	3-5
数学②(芝辻・植村)	3-6
数学③(古宇田)	3-7
社会	演習室 E

アンケートご協力をお願い

本日は公開研究授業にお越しくださりありがとうございました。

以下の QR コードよりアンケートへのご協力をお願いいたします。



QR コードが読み込めない場合は、お手数ですが以下の URL をご利用ください。

<https://forms.gle/oH8Kg3L7NXCa3WBW8>

校内案内図(全体図)



校内案内図(平面図)



SSコンピテンシー

研究基礎力 「知識・技能」	教科の知識・技能	各教科の学習を通じて獲得する知識・技能 SSコンピテンシーの根幹であり、より専門的な知識の獲得、新しい知識の創造における基盤となる。
	教科等横断的な知識・技能	各学問分野の原理や概念、コンテンツを、別の学問分野の内容と関連づける知識・技能 複雑化する問題に対して解決策を見出すために必要な新しい知識を生み出す力。「教科の知識・技能」が前提となる。
	手続きの知識	知識を活用するための様々な方法やプロセスについて理解し、実践できる力 様々な学びに応用できる思考パターン(デザイン思考やシステム思考、またはその過程における手続き)についての知識。
問題発見力 「思考・判断・表現」	仮説構築力	観察や情報から問題解決のための仮説を立てる能力 (問題の把握、目標の設定と研究の方向性確認、複数の解決法発想、関係要因・関連変数の予測ができる)
	批判的思考力	情報を分析し、論理的に評価することで判断する力 (複雑な問題について順序立てて考える、客観的な態度で解釈・判断する、結論をくだす際に証拠を重視することができる)
	メタ認知能力	自分の学習や思考プロセスを自覚し、調整する能力 (活動の過程をふりかえる、評価・分析する、そのうえで次の一手としてより良い手段をとることができる)
問題解決力 「思考・判断・表現」	協働する力	他者と協力し、共に成果を上げる能力 (協働学習・グループワークの重要性を認識する、適切に自分の個性を活かしながら他者と関わることができる)
	表現力	コミュニケーションをとる相手の状況をふまえて、思考や感情を的確に伝える力 (要点の整理、適切な話し方・発表の仕方についての工夫、図や表を上手に用いた発表ができる)
	情報活用能力	情報を適切に収集、分析し、有効に活用する力 (メディアの特性をふまえた情報収集、表やグラフでの整理、統計分析、目的や意図に応じた媒体利用と表現、クラウドの利活用ができる)
自律的活動力 「主体的に学習に取り組む態度」	未知への好奇心	新しいことへの探究心や挑戦する意欲 (何事にも興味関心を持つ、未経験の課題にもよろこんで取り組む、新たな事柄に対しても楽しんで取り組む姿勢をもつ)
	粘り強さ	困難に直面しても諦めずに取り組む姿勢 (明快な答えが出るまで考える、物事を学ぶときは徹底的に調べる、予期しない出来事は原因がわかるまで調べる姿勢をもつ)
	社会に開かれた姿勢	社会の一員としての自覚と責任感を持ち、積極的に関わる態度。法人の理念「社会に学び、社会に貢献する技術者の育成」の実現 (自己の学びと社会事象とのつながりを意識する、研究の正確さ・正当性を高め倫理を遵守する姿勢をもつ)

公開研究授業(2025)指導案

芝浦工業大学柏中学校・高等学校

教科・科目	物理基礎	授業者	佐々木 悠朝
日時・場所	11月15日(土) 1時間目		
対象生徒	高校1年 高入生GLコース		
教材・単元	プリント・運動の法則、運動量と力積		
単元の計画	全2回		
	1コマ:力学概念実態調査 2コマ(本時):運動量導入		
単元の目標	「力と運動量の混同(MIF誤概念)」を資源として扱い、“力”と“運動量”を区別し、因果関係として結びつける思考を育てる		
本時の内容	誤概念(MIF)を資源とした力と運動量の概念分化		
本時の目標	MIFについて誤概念について、誤概念→再構成→概念体系化		
関連する主なSSコンピテンシー	①批判的思考力 誤概念の検討・修正の中心となる。 ②手続き的知識 誤図→修正→再構成の探究プロセスを体験。 ③メタ認知能力 概念転換を自覚的に振り返る学習に直結。		
過程	時間	学習活動	注意点等
導入	10分	<p>中学生が描いた力の図 (①押されて加速、②手を離して等速、③摩擦で止まる)を提示し、「この矢印は何を表していると思う？」 「力の大きさや方向はどう変わっている？」「なぜこの矢印が描かれたのだろうか？」と発問する。 生徒は自由に意見を出し合いながら、“力が残っている”という直感を共有する。</p>	<p>教師が「今日は力と運動量を区別しよう」と言う代わりに、 生徒が「この矢印の意味って何だろう？」と感じることで、自ら本時の目標を察知させる。</p>

展開	30分 展開①②③ それぞれ 10分想定	<p>【展開①: 誤図の検討と修正】</p> <p>F=maをもとに、各場面で実際に働く力を青矢印で描き直す。</p> <p>「どのときに力があり、どんな方向か」をグループで確認。</p> <p>【展開②: 消えた矢印の再評価】</p> <p>「消した矢印は何を表していたか？」を考え、「勢い・しつこさ・止まりにくさ」など生徒の言葉を集める。教師がそれを「運動量(p=mv)」と関連づけて紹介。</p> <p>【展開③: 概念の再構成】</p> <p>3場面の図を再描き、青(力:原因)と赤(運動量:状態)の矢印を描き分ける。</p> <p>各場面での変化(増加・一定・減少)を整理。</p>	<p>【展開①】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「力=運動を変える原因」であることを強調 ・等速運動(a=0)では力が0であることを明示 <p>【展開②】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・誤図を「誤り」ではなく「直感的理解の表れ」として扱う ・生徒の語彙を尊重し、概念転換を自然に促す <p>【展開③】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・色分けで概念を視覚的に区別 ・「力が運動量を変える」関係を確認させる
まとめ	10分	<p>Before/After表で「中学生の矢印」と「力・運動量の区別」を比較。</p> <p>「中学生の矢印は間違い？ それとも別の概念？」と問い、短いリフレクションを記入。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・誤概念を資源として学びを肯定的に締めくくる。 ・理想化(摩擦なし)の意味を「現実を理解するための考え方」と整理。

今回の授業のポイント

本時の授業のポイントは、生徒が抱く「力と運動量の混同」を資源として活用し、両概念を明確に区別・再構成する点にある。

中学生段階では「運動中の物体には進行方向に力が働いている」というMIF(Motion Implies a Force)誤概念が強く見られ、その背景には「力」を「運動量(勢い)」や「力積」と混同する傾向があることが、先行研究でも指摘されている。

そこで本時では、中学生が示す「力が残っている」「勢いがある」といった直感的表現を誤りではなく、科学的概念への感覚的接近として尊重し、その“勢い”を物理学的に運動量(p=mv)として位置づけ、高校生の運動量概念として再構成を目指している。

中学生の誤図を題材に、修正(削除)した矢印が「何を表していたのか」を考えさせ、「勢い」「止まりにくさ」などの言葉を集めながら、力=変化を生む原因、運動量=運動の状態として整理する。

そのうえで、「力が運動量を変える」という因果関係を各場面(加速・等速・減速)で明確にすることで、誤概念の要素を分解し、科学的概念の形成を促す。

教科・科目	SSAW英語 GS	授業者	佐藤栄一・門田優香
日時・場所	11月15日(土) 1時間目 高校3年3組教室		
対象生徒	高校1年5組		
教材・単元	SSAW英語 Debatework(現東京農業大学第二高等学校 中等部 河野和幸氏の 実践資料・一般社団法人 パーラメンタリーディベート人財育成協会(PDA)・ (HPDU of Japan, 日本高校生パーラメンタリーディベート連盟などの競技形式)を 参考に編集した本校英語科での共有教材を使用したうえ		
単元の計画	全11回		
	1~3時間目:ディベートの基礎(立論・反論・弁論の仕方を学ぶ。)		
	4・5時間目:Mini Debate練習		
	6時間目(本時): Debate 実践試合①		
	7・8・9・10・11Debate 実践試合②③④⑤		
単元の目標	これまで授業での教科書や個人スピーチ培ったPREP方式に基づき、さらに ★英語での効果的な意見の伝え方を身につける。 ★多角的に物事を見る力を身につける。 ★協働してやり遂げる力を身につける。		
本時の内容	おもにPDA方式のルールに準じて任意の議題について肯定側3名と否定側3名 がそれぞれ立論・反論・弁論をおこなう。ジャッジ役の生徒が勝敗を決めて講評を おこなう。		
本時の目標	初めての实戦形式の試合で各自がいかに自分の役割を果たせたかを確認させて 次回への取り組みに生かせるかを実感させる。		
関連する主な SSコンピテンシー	教科の知識・技能、手続き的知識、批判的思考力、情報活用能力、表現力、協働 する力等		
過程	時間	学習活動	注意点等

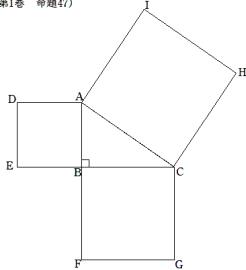
<p>導入</p>	<p>15分</p>	<p>生徒出欠の確認</p> <p>教員による議題の発表</p> <p>否定側と肯定側の準備時間(12分) 否定側は別室に移動 指定された時間までに戻ってくる</p>	<p>全日のうちに教室の机・椅子の配置をセットしておく。</p> <p>生徒はあらかじめメンバーと役割を決めておくが、当日の突然の欠席者が出た場合の対応を考えておく。</p> <p>3人(肯定)・3人(否定)・2名ジャッジの計7人×四グループ計32人を想定。</p>
<p>展開</p>	<p>33分</p>	<p>肯定側1人目スピーチ(3分程度) 否定側2人目スピーチ(3分程度)</p> <p>肯定側2人目スピーチ(3分程度) 否定側2人目スピーチ(3分程度)</p> <p>インターバル(2分)</p> <p>否定側3人目まとめスピーチ(2分以内) 肯定側3人目まとめスピーチ(2分以内)</p> <p>試合終了後、ジャッジの採点作業(紙のシートから グーグルフォームに入力) その後、ジャッジの勝敗の発表と講評を述べる。 (10分程度)</p>	<p>各スピーカーのスピーチの開始・終了は教員が合図する。</p> <p>1人目と2人目のスピーチについてはスピーチ中に、相手チームから15秒以内での質問(POI)ができる。(その場合には最大30秒の時間延長あり) 早く終わったグループは次のスピーカーのインターバルの時間になる。</p>

まとめ	2分	次回の内容予告と机イスの整理	
-----	----	----------------	--

今回の授業のポイント

初めての本格的なチーム同士での対戦になるが、自分たちの立場の主張を的確に表現し、またチームの主張を良く聞き取る中で、反論、弁論を論理的におこなうこと、またはスピーチ途中での質問に対する的確に対応していくことの醍醐味を生徒達に実感させたい。失敗をしても良いので堂々とした態度で発表させたい。

教科・科目		数学・幾何	授業者	清水 真光
日時・場所		11月15日(土) 1時間目		
対象生徒		中学1年C組		
教材・単元		体系数学1 幾何編・図形の性質と合同		
単元の計画		全10回		
		1～2時間目: 平行線と角		
		3～4時間目: 多角形の内角と外角		
		5時間目: 三角形の合同		
		6～8時間目: 証明		
		9～10時間目(本時2/2): 証明のまとめ		
単元の目標		<p>(1) 知識・技能</p> <p>(ア) 平行線や角の性質を理解すること。</p> <p>(イ) 多角形の角についての性質が見いだせることを知ること。</p> <p>(ウ) 平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解すること。</p> <p>(エ) 証明の必要性と意味及びその方法について理解すること。</p> <p>(2) 思考力・判断力・表現力</p> <p>(ア) 基本的な平面図形の性質を見だし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明すること。</p> <p>(イ) 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。</p> <p>(ウ) 三角形や平行四辺形の基本的な性質などを具体的な場面で活用すること。</p>		
本時の内容		<p>(1) 三平方の定理の証明</p> <p>(2) 証明問題の構造化</p>		
本時の目標		<p>(1) 三平方の定理について証明を考える。</p> <p>(2) 問題を証明しながら、説明を工夫することができる。</p>		
関連する主なSSコンピテンシー		教科の知識・技能、協働する力		
過程	時間	学習活動	注意点等	
導入	10分	<ul style="list-style-type: none"> ・グループを作成し、リーダーを決める。カードを受け取る ・前回の問題について確認をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前回の問題について、今回の問題との違いについてグループで話し合わせる 	

展開	8分	<p>・ホワイトボードに前に問題を、言葉から図形を対応させる。</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">直角三角形において直角の対辺の上の正方形は直角をはさむ2辺の上の正方形の和に等しい。(第1巻 命題47)</p>  <p style="text-align: center;">(プリントを配付)</p> <p>・グループで、証明問題の確認。</p>	<p>・問題について、生徒の対話を促す。問題の仮定と結論を意識させるように声掛けを行う。</p> <p>・前回の問題と何が異なるのか考えさせる。</p> <p>想定されるせいとの解答</p> <p>①三角形の周りに正方形が3つある</p> <p>②結論が面積が等しいこと</p> <p>③合同な図形がない</p>
	6分	<p>・証明に取り組む。(個人の活動)</p>	<p>・個人の活動についてはクラスに応じて</p> <p>・机間指導を行いながら、問題について、どんなカードが必要であるか確認をする。</p>
	10分	<p>・グループごとに証明問題に取り組む。(グループの活動)</p>	<p>・各グループで、聞くように指導し、生徒の活動中で、どのようなカードを用いたのかを注視し、必要に応じて板書をする。</p> <p>生徒の期待される解答</p> <p>①合同図形を見つける</p> <p>②補助線を引く</p>
	10分	<p>・証明でわかったことについてを共有する。(クラスでの共有・発表を聞く)</p>	<p>③2つの図形が合同ならば、その面積は等しい</p> <p>④等積変形をする。</p> <p>⑤面積と合同が繋がらない</p>

まとめ	6分	<ul style="list-style-type: none"> ・今回の問題について、まとめる。 ・パフォーマンス課題について、プリントを配布し説明を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・証明を通して、創作活動のために必要な考え方を共有する。 ①三角形に条件をつける ②三角形以外の図形を組み合わせる ③結論を合同の証明でなく、面積や平行などに変える。
-----	----	---	--

今回の授業のポイント

○本授業について

本授業は、各生徒のパフォーマンス課題の足場架けとして学ぶ授業である。課題は、証明問題の創作しその証明を行うものである。生徒自身は証明について、創作活動以前に①定理を用いて結論を変える②三角形の条件を変える③様々な図形を組み合わせるなど、創作活動に必要な概念を具体的に追体験する必要あると考え、その1つの方法として三平方の定理を授業で取り扱う。

一方で、三平方の定理は現行の学習指導要領では中学三年に置かれていることを考慮し、代数的な計算で証明するのではなく、ユークリッド原論に基づく証明を取り組んでみたいと思う。

○教具について

定理・性質を記したカードを作成した。単元を横断した形で定理を生徒に渡している。生徒自身が証明の中でどのような定理を用いているか確認・共有するために作成した。

○パフォーマンス課題について

上記でも触れたように、創作活動に加えその証明を行う。また、その際に用いた考え方(定理や性質など)を記入させる。課題の評価については、思考力・判断力・表現力に加え主体的に学習に取り組む態度を評価基準に入れる。

公開研究授業(2025)指導案

芝浦工業大学柏中学校・高等学校

教科・科目		数学C	授業者	芝辻 正
日時・場所		11月15日(土) 1時間目 3年5組		
対象生徒		高校3年生(SSCⅢ受講生徒)		
教材・単元		数学C 式と曲線		
単元の計画		全5回		
		1時間目:フロベニウスの硬貨交換問題		
		2時間目:ガモフの宝探し問題		
		3時間目:AIを活用したアプリやWEBページの作成		
		4時間目:アポロニウスの問題(1)←本時		
		5時間目:アポロニウスの問題(2)		
単元の目標		様々な事象や問題の解決に向けて糸口を得るためのツールとしてAIの活用を目指す。問題を解決することはもちろん目標の1つであるが、それ以上に問題と向き合う際の道具の1つとしてAIをどのように使うことができるのかを学ぶ。		
本時の内容		アポロニウスの問題		
本時の目標		アポロニウスの問題をテーマとして様々な数学的な性質を検討する。本時においては、それを証明することを目指すのではなく、数学的な性質を発見することを目指す。		
関連する主なSSコンピテンシー		仮説構築力・批判的思考力・情報活用能力		
過程	時間	学習活動	注意点等	
導入	5分	○平面上に異なる3点があるとき、この3点すべてを通る円はかけるか？また、その円についてどんな特徴があるか？	3点を結んだ三角形の外接円が1つだけかけること、外心は三角形の各辺の垂直二等分線の交点であることなどに気付かせたい。	

展開	5分	○本時の目標 上記の問題において、3つの【点】から条件を変えることで数学的な性質を発見する。	【点】を何に変えるか生徒に発問する。 また、2つの【点】は変えずに1つの【点】だけ何かに変えることから始める。
	10分	○生徒から【点】を【線】に変えることを引き出したら、フリーハンドで作図してみる。そこから見えることを調べる。 ○円を描くためには中心がわかれば良いことを確認し、中心の場所はどのようにしてわかるのか考えることを目指す。	
	25分	○状況をシミュレーションするためにGeminiを活用する。アポロニウス問題には10種類(P:点、L:線、C:円)存在するが、最初のPPPからLPPに進んだあとは何を考えても良いこととする。	アポロニウス問題には10種類(P:点、L:線、C:円)存在するが、最初のPPPからLPPに進んだあとは何を考えても良いこととする。
まとめ	5分	○今回の問題で見えたことを共有する。また、数学的に証明すべき事項を確認する。	聞き方によってはGeminiが答えることも考えられるが、それも含めて証明すべき事項を確認する。
今回の授業のポイント			
<p>すでに問題としては解かれているアポロニウスの問題を理解し、その証明を行うことを本時の目的とはしない。本時では、未知の状況から新しい何かを発見するための題材として数学の問題を活用する。本来であれば、GeoGebraを用いて数学的事象を正確に作図することが、この問題が目指す到達点であると考えられる。しかし、未知の状況において数学的事象を正確に把握することは必ずしも容易ではなく、教師による天下り的な指導に陥るおそれがある。そこで本時では、「2次曲線の学習」であることを生徒には直接的には伝えず、あくまで「図形の問題」として授業を開始する。そこから、「2つの点から距離の等しい点」や「1つの点と1つの直線から距離の等しい点」などがどこにあるのかを試行錯誤する中で、生徒が自ら2次曲線の知識の必要性に気付くことを目標とする。</p> <p>さらに、その過程を支援するための道具の一つとして、AIの活用を試みる。</p>			

公開研究授業(2025)指導案

芝浦工業大学柏中学校・高等学校

教科・科目	地理総合		授業者	徳倉 暢
日時・場所	11月15日(土) 1時間目 3年7組			
対象生徒	高校2年5組			
教材・単元	新地理総合(帝国書院)・「地図の役割と種類」			
単元の計画	全3回			
	1時間目:特定のテーマに沿った地域を調べる。			
	2時間目(本時):生成AIで作成したEarthプロジェクトを班で共有する。 3時間目:作成したEarthプロジェクトをクラスで発表。			
単元の目標	地図・地理情報システムを活用して情報を収集・整理・分析し、位置・範囲や地域間の結び付きを踏まえて地理的事象を多面的に考察・表現し、地域と世界の理解を深める。			
本時の内容	世界の様々な地形・気候・建築・都市・文化などをGoogle Earthを使って比較し、グループ内で地域の特徴や違いなどを説明する。EarthプロジェクトのKMLコードをGeminiで生成し、自分だけのオリジナル地理教材を作成する。			
本時の目標	GoogleEarthを活用して各地域の共通点や相違点を具体的に説明する。			
関連する主なSSコンピテンシー	教科の知識・技能、協働する力、情報活用能力、未知への好奇心			
過程	時間	学習活動	注意点等	
導入	5分	<p>前回の振り返りを行う。</p> <p>ホワイトボードに投影されたEarthプロジェクトの一例(世界の首都)を見ながら本時の活動の説明を聞く。</p> <p>chromebookで前回作成した「世界の○○○」をドキュメントで開く。</p>	<p>生徒はパソコンを用いるが、教員はiPadを使うため、アプリのローカルデバイス・ドライブからEarthプロジェクトを開く。</p> <p>生徒は全員chromebookを用いる。持っていない生徒は借りるよう前時伝える。</p>	

展開	42分	<p>3-4人1班になり、前回調べた3つの地域の緯度と経度をGoogleMapで調べる。</p> <p>kmlコードのついての説明を聞き、生成AIにコードを作成してもらう過程について理解する。</p> <p>Googleclassroomに配布されたスライドを開き、プロンプトのページから文章をコピーする。</p> <p>プロンプトの赤字の部分を、自分たちの調べた地域・説明文・座標に変更する。</p> <p>Geminiにプロンプトを読み込ませ、生成したコードをコピーしてドキュメントに貼り付ける。</p> <p>ドキュメントをダウンロードして.kmlで保存する。 Google Earthを開いてファイルから保存したkmlを開く。</p> <p>作成したEarthプロジェクトをスライドショーで開き、作成できているか確認する。</p> <p>スライドショーを進めながら地域ごとの特徴を班で発表する。</p>	<p>GoogleEarthの座標は60進法で示されるため、本活動では10進法で表示されるGoogleMapを用いる。</p> <p>新規のドキュメントに保存するようにする。他に文字がないようにする。</p>
まとめ	3分	<p>本活動のまとめを行う。世界のあらゆる事象はその背景にある自然や文化によって異なる姿、形になることを知る。</p>	
今回の授業のポイント			
<p>今まで学んできた地図、地形、気候、産業等の知識を活用して、世界の異なる自然・文化の背景を考察する。その際、地域の写真ではなく、GoogleEarthの3D 視点から鳥瞰することで視覚的に地域を見ることができる。</p>			

教科・科目	情報・情報 I	授業者	佐藤 健悟
日時・場所	11月15日(土) 1限 情報教室		
対象生徒	高校2年3組		
教材・単元	教科書「最新 情報 I」(実教出版) 第4章 ネットワークとセキュリティ		
単元の計画	全8回		
	1時間目:情報通信ネットワークの構成 2時間目:インターネットの仕組み 3時間目:WWWとメール 4時間目:Flaskを利用した簡易掲示板作成(※本時) 5時間目:情報セキュリティの基礎 6~7時間目:情報セキュリティ技術(暗号化など) 8時間目:情報の信頼性を支える技術(誤り訂正符号など)		
単元の目標	<ul style="list-style-type: none"> 情報通信ネットワークやセキュリティの仕組み・技術を理解し、安全に活用する力を育成する。 情報社会の一員として、問題発見・解決に情報通信技術を適切に用いる力と、主体的に情報社会に参画する態度を養う。 		
本時の内容	Flaskを利用した簡易掲示板作成 HTML・CSSとPythonのWebアプリケーションフレームワーク「Flask」を使って簡単な電子掲示板を作る実習を行う。		
本時の目標	<ul style="list-style-type: none"> 実習を通して、HTTP通信の仕組みやサーバサイドスクリプトの役割、クロスサイトスクリプティング(XSS)の脅威と対策の方法を理解する。 担当教員がカスタムGemを設定したGeminiを適切に活用し、主体的にプログラムを作成して改善する力を身につける。 		
関連する主なSSコンピテンシー	<ul style="list-style-type: none"> 手続き的知識:簡易電子掲示板が完成するまでの手順や、AIへ質問して解決に導くプロセスなど、知識を活用するための実践的な方法を体験的に学ぶ。 情報活用能力:AIから提示されたコードや解説を鵜呑みにするのではなく、自らの課題解決に必要な情報を判断し、選択して活用する力が求められる。 粘り強さ:困難な状況に直面した際、AIへの質問の仕方を変えるなど試行錯誤を繰り返しながら、目標達成に向けて主体的に取り組む態度を育成する。 		
過程	時間	学習活動	注意点等
導入	5分	<p>【本時の目標と活動内容の確認】</p> <ul style="list-style-type: none"> 教員が完成版の簡易掲示板をデモンストレーションし、本時のゴールイメージを共有する。 授業の流れ(Geminiの支援を受けながら独力で掲示板を作成すること)を説明する。 <p>【準備】</p> <ul style="list-style-type: none"> Classroomで本課題に特化したカスタムGemへのリンクを配信し、その紹介を行う。 Visual Studio Codeの起動を指示し、今回の実習に必要なファイル作成方法を説明する。 Anaconda Promptの起動を指示し、教員が実際にPythonのプログラムの実行する方法を見せ、生徒に確認させる。 	<p>デモでは、メッセージを投稿すると一覧に反映される様子を実際に見せ、作成意欲を高める。</p> <p>「教員に質問する代わりに、Geminiに質問しながら進めてみよう」と伝え、AIを学習パートナーとして活用するマインドセットを促す。</p>

展開	40分	<p>【個人ワーク】 カスタムGemを活用した簡易掲示板作成 生徒は配布されたカスタムGemと対話しながら、以下のステップを目安に独力で開発を進める。</p> <p>▶ステップ1: Webページの表示</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Flaskで最も基本的なWebサーバを起動し、ブラウザに「Hello, World!」と表示させる。 ● HTMLファイルを読み込み、タイトルや見出しを表示させる。 <p>▶ステップ2: 投稿機能の実装</p> <ul style="list-style-type: none"> ● メッセージを書き込むためのフォームをHTMLで作成する。 ● フォームから送られたデータ(PPOSTリクエスト)をPython側で受け取る処理を実装する。 ● 受け取ったメッセージを、ひとまずはPythonのリストに保存する。 ● 投稿後に「投稿を受け付けました」という別ページに移動させる。 <p>▶ステップ3: 投稿一覧の表示</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pythonのリストに保存されている全メッセージを、トップページに一覧表示させる。 ● 早く完成した生徒は、CSSでのデザイン変更や投稿日時を表示といった発展課題に取り組む。 <p>【教員による実習の要点の解説と補足説明】 教員が本日の実習内容の要点(テンプレートエンジンが持つXSS対策などのセキュリティ機能の重要性など)を解説し、生徒の体験的な学びと知識を結びつける。</p>	<p>机間巡視を行い、生徒の進捗状況やAIとのやり取りを観察する。</p> <p>技術的な質問には、直接答えるのではなく、「Geminiにどのような質問をすれば解決のヒントが得られそうか?」と問いかけ、生徒の自己解決能力を引き出す。</p> <p>著しく停滞している生徒には、具体的なプロンプトの例を示すなどの個別支援を行う。</p> <p>生徒間の進捗に差が出ることを前提とし、早く終わった生徒が他の生徒のサポートに回る「教え合い」も促す。</p> <p>専門用語の解説は、あくまで生徒の体験を補強する位置づけとし、簡潔に行う。</p>
まとめ	5分	<p>席が近くの生徒同士で完成した掲示板を見せあい、工夫した点や、AIとの対話で印象的だった点について対話をさせる。</p> <p>時間があれば数名の生徒を指名して、実際に使ったプロンプトと、それによってAIがどう応答したかを紹介してもらう。</p>	<p>AIとの協働という学習体験そのものについても、振り返りを促す。</p> <p>技術的な達成度よりも、AIを活用して粘り強く取り組んだプロセスを高く評価する。</p>
今回の授業のポイント			
<ul style="list-style-type: none"> ● 本授業では、教員が一方的に知識を伝達するのではなく、生徒がAIという強力な学習パートナーと共に、必要な情報を自ら引き出し、試行錯誤しながら知識を構成していく学びをデザインした。 ● 生徒は自身の進捗や理解度に合わせて、いつでも何度でもAIに質問することができ、これによって一斉授業では画一的になりがちな学習ペースを、生徒一人ひとりに最適化することが可能となることが期待される。 ● 「AIに対して、いかに的確な質問や指示(プロンプト)を与え、目的の成果を引き出すか」という、これからの情報社会で求められる能力を、実践を通して涵養することもねらいとしている。 			

公開研究授業(2025)指導案

芝浦工業大学柏中学校・高等学校

教科・科目		理科A(化学)	授業者	綿村浩人
日時・場所		11月15日(土) 1時限目 化学実験室		
対象生徒		中学3年D組38名(GSクラス)		
教材・単元		未来へひろがるサイエンス3・酸とアルカリと塩		
単元の計画		全8回		
		ここに各時間ごとの授業概要を記入。(以下は例) 1時間目:実験 酸性やアルカリ性に共通する性質 2時間目:酸性やアルカリ性の水溶液の性質・酸性やアルカリ性の性質を決めているもの 3時間目:実験 酸性やアルカリ性を決めているもの 4時間目:酸性アルカリ性の強さ 5時間目:実験 酸とアルカリを混ぜたときの反応 (本時) 6時間目:酸とアルカリを混ぜた時の反応 7時間目:中和と塩 8時間目:イオンで考える中和		
単元の目標		<ul style="list-style-type: none"> ・酸とアルカリの性質を調べる実験を行い、酸とアルカリのそれぞれの特性 が水素イオンと水酸化物イオンによることを知ること ・中和反応の実験を行い、酸とアルカリを混ぜると水と塩が生成することを 理解すること 		
本時の内容		実験 酸とアルカリを混ぜた時の反応 <ul style="list-style-type: none"> ・塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和及び生成した塩の観察 ・異なる種類の酸を用いた中和の実験 		
本時の目標		<ul style="list-style-type: none"> ・酸とアルカリの混和によって生じる中和反応により、塩が生成されること を理解する ・アルカリに対して、異なる種類の酸を用いた際にどのような違いが生じる のか確認する ・既習の知識を活用して、実験の結果を予測し、その通りになるかを検証す る 		
関連する主なSSコンピテンシー		教科の知識・技能、手続き的知識、仮説構築力、協働する力、未知への好奇心		
過程	時間	学習活動	注意点等	
導入	10分	班編成について、指示に従い着席する。配布物(プリント)の確認、実験方法の説明、操作上の注意喚起を静かに着席して聞かせる。	実験方法の一連の流れを説明する。また、安全上の注意(安全メガネの着用や、椅子を入れて経って実験作業することなど)を指示し、徹底させる。	

展開	15分	配布の実験プリントに従い、操作を進める。 <u>実験1 酸とアルカリを混ぜたときの変化</u> 酸とアルカリの水溶液をそれぞれ指示に従い混ぜ合わせていき、指示薬の変色に従って記録する。また、混合後の水溶液を蒸発させた試料を顕微鏡にて観察させる。	実験操作上の注意点を喚起する。また、操作や観察に当たる生徒が偏らないように配慮する。
	15分	実験1について簡単に振り返り、実験2に移る <u>実験2 酸とアルカリを混ぜたときの変化</u> アルカリの水溶液に対して2種類の異なる酸の水溶液を加えた際の液量の違いを電子天秤により質量を計測して確認させる。また、中和の際の化学反応式をそれぞれ記述して、結果の違いが何によるものかを考えさせる。	実験1の振り返り及び既習範囲についての発問から、仮説構築力を評価する。実験操作上の注意点を喚起する。また、実験操作後に結果や考察を考える時間を必ず確保する。
まとめ	10分	実験について、各班およそ結果が得られているか確認する。今回のポイントについて全体に説明し、その後片付けに移る。	片付けに抜け漏れがないか確認する。移動教室のため、忘れ物をさせないように注意喚起する。SSコンピテンシーにおける協働する力、未知への好奇心の観点は、実験班での活動に積極的に取り組んでいるか、また、意欲的に実験に参加出来ているかを全体を通して取り組みの様子から評価する。
今回の授業のポイント			
教科書に掲載されている中和反応に関係した実験について、まずは基本的事項を押さえて理解する。また、高校への発展的な接続を意識して、教科書に掲載されていない組み合わせの中和反応について考えさせて、その結果が予想通りに得られるのか実験を通して確認する。授業実施のクラスについては、一部、高校での化学基礎の内容の主に知識に関する部分を説明しており、その定着度合についても発問などを通して確認する予定である。また、平時の授業から実験室使用の生徒実験を行う授業展開と通常教室での授業展開を明確に分け、実験室においては生徒が実際に手を動かす時間を出来るだけ多く取ることを意識しており、本時においても同様の意識の下、授業を展開する予定である。			

公開研究授業(2025)指導案

芝浦工業大学柏中学校・高等学校

教科・科目		公民科・公共	授業者	荒牧 孝一郎
日時・場所		11月15日(土) 2時限目 高校3年2組教室		
対象生徒		高校2年2組(文理混合クラス)		
教材・単元		実教出版 公共704 公共 第2部 よりよい社会の形成に参加する私たち 2 現代の経済社会と国民生活 第1章 現代の経済社会 5現代の企業(教科書p.110~111、114~115)		
単元の計画		全2回		
		1時間目:講義 1企業の種類 2株式会社 3企業の変容 4企業の社会的責任(CSR) 2時間目:グループに分かれて事業計画書作成&発表		
単元の目標		企業が市場経済において資源の効率的配分と経済活性化に果たす役割を理解するとともに、その活動が個人の尊重や国民福祉の向上と両立し、社会の形成に責任ある形で貢献することが必要であることを考察する力を養うこと		
本時の内容		事例として矢板市を取り上げる 矢板市の抱える地域課題を分析し、その解決に向けた事業計画書を作成する		
本時の目標		地方の課題を理解する 生成AIを活用することを通して、新しい価値が生まれることを体験し、アントレプレナーシップを育む		
関連する主なSSコンピテンシー		批判的思考力、協働する力、表現力		
過程	時間	学習活動	注意点等	
導入	5分	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の展開・ゴールについての確認 ・矢板市に関するフィードバック 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒が自分事として捉えられるように留意する 	

展開	40分	<p>[展開①]: 事業計画書の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・得たフィードバックをもとに事業計画書のワークシートに記入していく ・グループワーク <p>→原則4人(1:議長、2:書記、3:メインで発表、4:アイデア肯定係)</p> <p>うち二組は3人班→4のアイデア肯定係はなし</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作成段階で、生成AIを活用し、壁打ちをしながら、計画書を練り上げていく →で机間巡視しつつ、適宜アドバイス <p>[展開②]: 計画の提案(ピッチ)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全グループからランダムで2チームに計画を発表してもらう ・1グループ4分(1分ジャッジ入力完了・入れ替え) ・2グループで競う(コンペ) ・その他の生徒で、ジャッジ 	<p>[展開①]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートはクラスルームで事前に配信しておく ・生成AIの使い方などには各自が注意を払って指導する →安易に答えを求めるのではなく、学びや思考を深めるためのパートナーとしての利用を促す <p>[展開②]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・相手に分かりやすく伝えること、時間制限があることを意識させる ・各チームの発表をしっかりと聞き、ジャッジするよう伝える
まとめ	5分	<ul style="list-style-type: none"> ・各グループの計画書を提出 ・アンケート入力 ・リフレクション 	<ul style="list-style-type: none"> ・時間があることを伝え、できるだけテキストを多く記入するよう促す
今回の授業のポイント			
<p>本研究授業の魅力の一つは、外部人材が教科授業にも参加し探究的な学びを創出する時間となっている点 さらにもう一つは近年文部科学省(以下、文科省)が推進しているアントレプレナーシップ※を事業計画書の作成・提案を通じて教科教育内で醸成しようとする試みであるという点である ※文科省では、アントレプレナーシップを「急激な社会環境の変化を受容し、新たな価値を生み出していく精神」と捉えている</p>			

公開研究授業(2025)指導案

芝浦工業大学柏中学校・高等学校

教科・科目	English I	授業者(英語科)	Ken Onuma	協力教員(社会科)	Kei Tamaki
日時・場所	November 15th・2nd Period・Classroom 3-3			授業時間	50 minutes
対象生徒	1st Grade of Junior High School・Class 1-E			レベル	Beginner (A1,A2)
教材・単元	Game Changer Starter Student's Book & Workbook with Digital Pack Unit 7 What's he wearing?				
単元の計画	Total of 4 lessons				
	Lesson Schedule Lesson 1 Vocabulary in context : clothes and fashion Lesson 2 Reading: a dialogue in a chat about clothes Grammar: the present progressive(affirmative and negative) Lesson 3 Language in context: Grammar: use the present progressive (question and short answers) Lesson 4 (本時) Reading: Around the world “How to dress in the Desert” Group activity: Researching information				
単元の目標	Students will be able to: ・use simple techniques to start, maintain, and close conversations of various lengths to talk about clothes. (Communication) ・understand essential grammatical terms and concepts: the present progressive in the affirmative, negative, questions, and short answers. ・speak with suitable fluency when talking about clothes.(Communication)				
本時の内容	In this lesson, we will look at traditional clothing from around the world. We will also consider why people wear these clothes from a social studies perspective (in terms of religion, climate, history, culture etc). Grammar point: The present progressive tense				
本時の目標	Main aim: ①By the end of the lesson students will have read and understood a text about clothes and culture. (English) ②They will think about why people wear different clothes in their country. (social studies) Secondary aim: ①Students will have practiced using the present progressive to describe someone's clothes. (English) ②They will have completed a short research task in groups. (Inquiry-Based Learning)				
過程	時間	授業内容			評価方法・注意点等

<p>導入</p>	<p>5min</p>	<p>Lead in- Show Ss pictures of people wearing different kinds of clothing .(Prepare props for students to actually wear) Give the following instructions.</p> <p>Work in pairs.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Write down as many sentences to describe the people in the picture. Then share your answers to your partner. The girl is wearing a hat.”, “The man is wearing a black suit.” •Which clothes do you like the best? Why? <p>Feedback- Give an open class feedback to Ss. Nominate Ss to share their opinion with the class. Try to get Ss to give a reason for their answer.</p>	<p>Activate their schemata on the topic and generate interest.</p> <p>Elicit key words such as hat, glasses, suit, coat, socks etc.</p> <p>Review the vocabularies and grammar point from previous lesson (present progressive).</p> <p>Use CCQ's to check the meaning. Check Ss' pronunciation.</p>
<p>展開</p>	<p>20min</p>	<p>Give the following instructions to the Ss. Make sure that they do it on their own first.</p> <p>①Initial reading tasks (analyzing text)</p> <p>Activity① Read the questions and three options with Ss. Then have them look at the article on page 82. Draw their attention to the title and the pictures to help them choose the correct answer.</p> <p>Activity② Read the words with the class. Say that some of them are in the article and ask Ss to find them. Say that they don't need to read carefully.</p> <p>Activity③ Play the audio and have Ss read along. Check answers to Exercise 1 and 2 with the class.</p> <p>②Second reading tasks</p> <p>Activity④ Tell Ss to look for specific information in the article. Point to the example and get the Ss to find the evidence in the text.</p> <p>Activity⑤ Ask Ss to read the text again and check comprehension. Ss need to find the relevant information in the text.</p> <p>CCQ's</p> <ul style="list-style-type: none"> • Am I wearing pants or a dress? • Hats can protect me from the sun? Or the heat? <p>Check in pairs before open class feedback.</p>	<p>Monitor ss' vocabulary level. Check if they have made any spelling errors.</p> <p>Get students to work collaboratively and peer teach each other.</p> <p>Beginner level students will have difficulty understanding instructions due to their limited vocabulary.</p>

	20min	<p>Group activity :Research and share in groups (Inquiry-Based Learning)</p> <p>Move desks and make groups of four.</p> <p>①Each S selects a traditional clothing from the list. Then, they will open Schooltakt on their computers and complete the task provided on their own. Ss will need to answer the following questions:</p> <p>What's the item's name? What is it made of? What color is it? Which country is it worn in? Why do people in that country wear it?</p> <p>②Ss will share to the group what they have researched and complete the summary task.</p>	<p>Give clear, step-by-step directions, both verbally and visually (on the board or in Schooltakt).</p> <p>Model one example as a class (e.g., kimono or hanbok) before group work.</p> <p>Confirm understanding by asking a few students to repeat what to do. Clarify the meaning and pronunciation of words.</p> <p>Make sure each student has a role (e.g., speaker, recorder, timekeeper) so everyone participates.</p> <p>Monitor groups to support shy or low-level students — they may need extra scaffolding.</p>
まとめ	5min	<p>Provide feedback to the class. Have students volunteer to share their answers with the class. elicit different viewpoints, give praise for good summaries. Give an overview of the lesson.</p>	
<p>今回の授業のポイント・授業検討会で討議したい内容</p>			
<p>Assumptions:</p> <p>Young level learners will enjoy sharing opinions and working in groups.</p> <p>Personal Aims/Methodological aims</p> <p>To remember to follow the four-step receptive skills cycle:</p> <p>1) set task 2) students read alone 3) students compare answers 4) open class feed back</p> <p>2) Monitor groups to support shy or low-level students — they may need extra scaffolding.</p> <p>Anticipated difficulties with class</p> <p>Beginner level students will have difficulty understanding instructions due to their limited vocabulary. Students may try to read every word during the gist task. → ask ICQ's Do you need to read quickly or slowly? Set a time limit of 3 minutes.</p>			

公開研究授業(2025)指導案

芝浦工業大学柏中学校・高等学校

教科・科目		現代文	授業者	七井 亜聡
日時・場所		11月15日(土) 2時間目 3年4組教室		
対象生徒		中学2年E組		
教材・単元		物語創作(オリジナル教材)		
単元の計画		全5回		
		1～2時間目:ショートショートの世界創作		
		3時間目:プロットを考えて、物語全体の構想を練る		
		4時間目:物語を執筆し、適宜生成AIに採点・講評させる(本時)		
		5時間目:完成した物語を読み合う		
単元の目標		<ul style="list-style-type: none"> ・物語の構成要素を理解し、作品がよりよくなっていく過程を実感することができる ・物語創作を楽しみながら行い、作者の立場からでも物語に対して親しみを持つことができる ・生成AIの有用性を実感し、出てきた回答を鵜呑みにせず、精査して活用することができる 		
本時の内容		<p>「先生！小説を書く時間ですよ！！」</p> <p>作った物語を生成AIに採点・講評させ、何度かラリーしながら推敲を行う</p>		
本時の目標		<ul style="list-style-type: none"> ・生成AIを通じて推敲を重ねることで、物語の「面白さ」を具体化して感じ取り、さらに面白い作品作りに活かすことができる。 		
関連する主なSSコンピテンシー		メタ認知能力、情報活用能力、未知への好奇心		
過程	時間	学習活動	注意点等	
導入	5分	<p>前回まででできたものを確認する</p> <p>Geminiの操作を確認し、指定されたプロンプトを貼って推敲する流れを確認する。</p>	<p>PCを開く時間と、話を聞く時間を区分して、話を聞かせるようにする。</p>	

展開	40分	<p>プロットと山場を意識して、物語を執筆する。 遅筆の生徒には周囲と相談しながら活動させて、筆が止まらないよう気をつける。</p> <p>生成AI「Gemini」「ChatGPT」に採点・講評用のプロンプトを入力し、それぞれの物語を推敲していく。</p> <p>推敲の結果、変更した点や生成AIからの指摘は都度Googleドキュメントに書き入れ、変化を記録していく。</p>	<p>うまくできない生徒に対して、適宜助言をしていく</p> <p>生成AIの指摘を鵜呑みにしないよう、声かけで注意喚起する</p> <p>生成AIの提案を受けて、自分なりに考えて創作することを注意喚起する</p>
まとめ	5分	<p>次回、読み合わせをやることを伝え、できる限りこの時間で完成させる。</p>	<p>終わってない人は、いつまでに宿題でやってくるのか伝える</p>
<p>今回の授業のポイント</p>			
<p>・物語創作を授業化することに対し、取っつきにくさを感じないように(誰でも実践できるよう)授業をデザインしている。</p> <p>・微妙に違う言い回しや自分に無い語彙を生成AIからもらうことで、生徒が自己の言語活動を相対化し、書く力だけでなく読む力まで向上していくことを狙いとしている。</p>			

教科・科目	数学・SS 数学 A	授業者	越野 貴嗣
日時・場所	11月15日(土) 2時間目 3年5組		
対象生徒	高校1年5組・中学からの入学生		
教材・単元	NEXT 数学 B (数研出版) ・数列		
単元の計画	全11回(※「漸化式と数学的帰納法」は割愛)		
	<p>1時間目：数列の意義と数列を関数として捉え、一般項を考察する</p> <p>離散的な変化の規則性を見だし、未知の部分を予測するという数列を学ぶ意義を実感できるように、元素の周期表や惑星の並びといった事例を取り上げる。また、モーザー数列や素数の列を用いて、数列の各項がその項番号に対応して定まることの重要性を理解させ、数列を関数として捉えることで、一般項がもつ特徴や意味を考察する。</p> <p>2・3時間目：一般項が n の1次式で表される数列を考察する</p> <p>一般項が n の1次式で表される数列を考察し、その特徴を概念化する活動を行う。また、概念化した数列(等差数列)の一般項を求める方法について、複数の視点から考察する。さらに、等差数列の性質について、問題を通して考察する。</p> <p>4時間目：社会生活との関わりから等比数列を考察する</p> <p>この授業に先立って実施される埼玉りそな銀行の金融セミナーに関連づけ、セミナー資料から単利と複利の考え方を取り上げ、単利は等差数列、複利は等比数列としてモデル化できることを考察する。また、等比数列の一般項を求める際には、3時間目で扱った方法を活用できるようにする。さらに、等比数列を関数として捉え直すことで、指数関数との関係を理解し、等比数列の性質について、問題を通して考察する。</p> <p>5～7時間目：一般項が n の2次式で表される数列を考察する</p> <p>一般項が n の2次式で表される数列を考察し、その特徴を概念化する活動を行う。また、一般項が n の2次式で表される数列の一般項を求める際に必要となる、等差数列の和について考察する。最後に、考察した内容を整理し、階差数列やΣ記号の用語を紹介し、基本性質について考察する。</p> <p>8時間目(本時)：数列の和が求められる原理を考察する※詳細は下記の本時の内容を参照</p> <p>階差数列と一般項の関係式を捉え直すことで、数列の和が求められる原理を考察する。</p> <p>9～10時間目：いろいろな数列の和を考察する</p> <p>8時間目に自然数の2乗の和の公式を求めた際に用いた考え方を活用し、自然数の累乗の和について考察する。また、等比数列の和、等差数列と等比数列の積で表される数列の和、群に分けて扱う数列の和など、さまざまな数列の和についても考察する。</p> <p>11時間目：単元全体の振り返り</p> <p>これまで考察してきた数列の一般項とその和を体系的に整理する。また、一般項が n の3次以上の式で表される数列の一般項を考察するレポートを課す。さらに、整理することを通して一般項を簡単に表せない数列について、どのように表現すればよいのかという疑問を抱かせ、次時の漸化式へとつなげる。</p>		
単元の目標	<p>数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。</p> <p>(1) 数列についての基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、数学と社会生活との関わりについて認識を深め、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付けるようにする。</p> <p>(2) 離散的な変化の規則性に着目し、事象を数学的に表現し考察する力、日常の事象や社会の事象を数学化し、問題を解決したり、解決の過程や結果を振り返って考察したりする力を養う。</p> <p>(3) 数列について、数学のよさを認識し数学を活用しようとする態度、粘り強く柔軟に考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしようとする態度や創造性の基礎を養う。</p>		

本時の内容		階差数列と一般項の関係を捉え直し、階差数列と数列の和の関係について考察し、数列の和を求めるためには、その数列を階差数列にもつ数列を見つければよいことに気づかせる。また、そのような数列を見つけることが容易ではないことを理解させ、自然数の2乗の和の考察へとつなげ、さらに自然数の累乗の和の考察へと発展させることを目指す。	
本時の目標		$\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$ を証明することができ、自然数の累乗の和について考察を広げようとすることができる。	
関連する主なSS コンピテンシー		手続き的知識、仮説構築力、メタ認知能力	
過程	時間	学習活動	注意点等
導入	10分	○前時までの内容を確認する ○下記の式を提示し、数列 $\{b_n\}$ の視点で捉えなおす。 数列 $\{a_n\}$ の階差数列を $\{b_n\}$ とすると $n \geq 2$ のとき $a_n = a_1 + \sum_{k=1}^{n-1} b_k$	本時の学習活動に円滑に移行できるよう、生徒の理解を確かめながら説明を行う。
展開	10分 25分	○本時の問い(1)を提示する。 (1)ある数列 $\{a_n\}$ を考え、 $b_n = a_{n+1} - a_n$ とするとき $\sum_{k=1}^n b_k = a_{n+1} - a_1$ を導く個人活動を行う。 ○各自で考えた等式を全員で共有する。 ○本時の問い(2)を提示する。 (2)一般項が $b_n = n^2$ と表される数列 $\{b_n\}$ に対して、 $b_n = a_{n+1} - a_n$ となるような数列 $\{a_n\}$ を求める個人活動を行う。 ○各自で考えたことをグループで共有する。 ○生徒が考えたことを取り上げながら、自然数の2乗の和の公式を証明する。	$\sum_{k=1}^n k^2$ を含む等式は必ず取り上げる。 (2)は $\sum_{k=1}^n k^2$ の値を求めていることを確認する。 これまでの学習活動で得た考え方や視点を生かせるよう、声掛けを行う。
まとめ	5分	○本時の内容をふりかえり、次回の内容について確認する。 ○本時のリフレクションを行う。	振り返りにおいては、生徒が自然数の3乗以上の和の公式について自ら言及し、学びを広げようとしているか確認する。

今回の授業のポイント

○中核的な概念等（高次の資質・能力）を軸に据え、単元を構想する観点

本単元では、主な中核的な概念として「離散的な変化の規則性を見だし、未知の部分を予測する」を設定した。既習の関数領域においては「関数を使えば未知の状況を予測できる」ことを重視して授業を行っていたため、その学びを継続させる形で、数列を関数として捉える視点を重視した。具体的には、一般項が n の1次式や2次式で表される数列を考察する活動を中心とした授業を設計した。

○教科と課題研究（探究活動）の接続を意識する観点

単に定義を提示する授業ではなく、一般項が n の1次式や2次式などで表される数列を考察し、その特徴を概念化することで、生徒自ら概念を創り出す活動を行った。内在的数学観に基づき、生徒が数学的な見方・考え方を働かせ、既習の知識及び技能を活用しながら、生徒にとっての新たな概念や方法を創り出すことを重視した授業を設計した。

※ 研究討議では、次期学習指導要領改訂に向けた議論の動向を踏まえ、本授業を事例として議論できれば幸いです。

公開研究授業(2025)指導案

芝浦工業大学柏中学校・高等学校

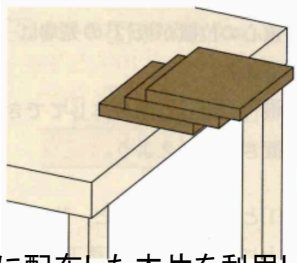
教科・科目	数学	授業者	植村 悠太郎
日時・場所	11月15日(土) 2限 3年6組		
対象生徒	3年D組		
教材・単元	教科書: NEXT数学 I 単元: 2次関数		
単元の計画	全13回		
	1～3時間目: 2次関数のグラフ 4～6時間目: 2次関数の最大・最小 7～9時間目: 2次関数の決定 10～12時間目: 2次関数のグラフとx軸の位置関係 13時間目(本時): $y=ax^2+bx+c$のグラフの特徴について考察する活動 14時間目: $y=a(x-\alpha)(x-\beta)$ のグラフの特徴について考察する活動		
単元の目標	【知識・技能】 (ア)2次関数の値の変化やグラフの特徴について理解すること。 (イ)2次関数の最大値や最小値を求めること。 (ウ)2次方程式の解と2次関数のグラフとの関係について理解すること。また、2次不等式の解と2次関数のグラフとの関係について理解し、2次関数のグラフを用いて2次不等式の解を求めること。 【思考力・判断力・表現力】 (ア)2次関数の式とグラフとの関係について、コンピュータなどの情報機器を用いてグラフをかくなどして多面的に考察すること。 (イ)2つの数量の関係に着目し、日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え、問題を解決したり、解決の過程を振り返って事象の数学的な特徴や他の事象との関係を考察したりすること。		
本時の内容	これまでの授業では2次関数を $y=ax^2+bx+c$, $y=a(x-p)^2+q$, $y=a(x-\alpha)(x-\beta)$ と3種類の式で表現できることを学んだ。それぞれの式における定数の値を変化させることでグラフがどのように変化するのか考察する。		
本時の目標	・数式とグラフの関係を構造的に理解し、形だけでなく意味を捉える力を身につける。 ・定数の値の変化がグラフに及ぼす影響を論理的に説明できるようになる。		
関連する主なSSコンピテンシー	教科の知識・技能、仮説構築力、粘り強さ		
過程	時間	学習活動	注意点等

導入	5分	<ul style="list-style-type: none"> ・2次関数は3種類の式で表現できることを確認 ・本時の課題：$y=ax^2+bx+c$の式におけるa, b, cの値を変化させることでグラフがどのように変化するのか考察する。 	本時の内容・目標を伝える。
展開	5分	<ul style="list-style-type: none"> ・$y=a(x-p)^2+q$のa, p, qの値を変化させるとグラフがどのように変化するか全体で確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・$y=a(x-p)^2+q$において, aはグラフの開き具合・凹凸, pは頂点のx座標, qは頂点のy座標であることを確認する。 ・GeoGebraの動点の残像表示機能を用いて, aを変化させると頂点が1次関数のように動き, bを変化させると頂点が2次関数のように動くことに気づかせる。
	15分	<ul style="list-style-type: none"> ・$y=ax^2+bx+c$のa, b, cの値を変化させるとグラフがどのように変化するか個人で予想し, グループで共有する。 	
	15分	<ul style="list-style-type: none"> ・GeoGebraを用いてa, b, cの値の変化によるグラフへの影響を視覚的に考察する。また, グラフの変化(頂点の軌跡)を数式を用いて説明することをグループで考える。 	
まとめ	10分	<ul style="list-style-type: none"> ・本時のまとめ。 ・次回は$y=a(x-\alpha)(x-\beta)$のグラフについて考察することを伝える 	<ul style="list-style-type: none"> ・時間があれば「グラフの変化(頂点の軌跡)を数式を用いて説明すること」について, いくつかの班から発表してもらう。
今回の授業のポイント			
<ul style="list-style-type: none"> ・単にグラフの形を覚えることではなく, 数式に含まれる係数や定数項がどのような意味を持ち, グラフにどう反映されるかを理解することを目指す。 ・個人の予想→グループでの共有→視覚的・論理的検証という流れを通して, 構造的な理解と表現力の深化を目指す。 			

公開研究授業(2025)指導案

芝浦工業大学柏中学校・高等学校

教科・科目	数学Ⅱ		授業者	古宇田 大介
日時・場所	11月15日(土) 2限 3年7組教室			
対象生徒	高校2年5組 理系選択者			
教材・単元	数学Ⅲ教科書・第2章 極限 第1節 数列の極限			
単元の計画	全11回			
	1～3時間目:数列の極限 4～5時間目:無限等比数列 6～9時間目:無限級数 10時間目(本時):課題学習 11時間目:問題演習 ※授業進度の都合上、順番を入れ替えて他の単元を先に学習している			
単元の目標	数列の極限の概念を理解し、様々な数列の極限が求められるようにする。無限級数については、その極限と各項の極限との関係を理解し、正しく考察できるようにする。			
本時の内容	事象を級数で表現し、収束・発散について考察する。			
本時の目標	(1)現実の世界において極限に関連する事象を数学的に表現し、事象を数学の問いとして捉え、考えられるようにする。 (2)本節で学んだ内容に関する課題について主体的に学習し、数学的な見方・考え方のよさを認識する。			
関連する主なSSコンピテンシー	仮説構築力・批判的思考力・協働する力・粘り強さ など			
過程	時間	学習活動	注意点等	
導入	3分	本時まで学習してきた事柄について振り返り、今日は特に数列の極限に関する課題学習を扱うことについて説明する。	無限級数についても言及はするが、問いの主題であることには触れない。	

展開	42分	<p>○本時で扱う問いの共有を行う。</p> <p>問題</p> <p>密度が均一で底面の1辺の長さが2である長方形の板がある。下のように同じ形の板を、机の端から少しずつずらして積む。このとき、板の先端を机の端からどれくらい離すことができるだろうか。</p>  <p>○各グループに配布した木片を利用して、まずは個人による考察を行う。</p> <p>○初めは少ない枚数(3枚程度)で実験することで、題意を理解し、どの程度まで長さを伸ばせるかを感覚だけでなく論理的に考察する。</p> <p>○一定の時間が経過した後、グループ内での共有を行い、問いについて仮説を立てることを促す。</p> <p>その際、「ずらして積む手続きの繰り返し」によって板の先端をどれくらい離すことができるか、着目させる。</p> <p>○状況に応じて、重心の位置に着目して考察する生徒たちの様子を共有する。</p> <p>○事象を調和級数で説明した上で、その収束・発散の考察については、残り時間の範囲で行う。</p>	<p>○題意の理解には個人の時間をできるだけ多く充てる。</p> <p>○積み木遊びで終わらぬよう、仮説を立てて検証することを促す。</p> <p>○授業の後半には、全グループが調和級数の考察に入ることができるように支援を行う。</p> <p>○学習者によって、調和級数の収束・発散は知識化されている可能性があるため、状況に応じて数値シミュレーションなどに話を広げていく</p>
まとめ	5分	<p>○現実の世界の問いを、無限級数という数学の世界で考えたことを振り返り、数学的な見方・考え方の良さを伝える。</p> <p>○理論上は板の先端をいくらでも離すことができるが、実際には難しいことを確認する。</p>	<p>○理論と実際のずれについて、生徒からの考察を引き出したい。</p>
今回の授業のポイント			
<p>各単元における課題学習は、数学的な見方・考え方を広くはたらかせる力を養う上でも、本校のSSコンピテンシーを育む上でも重要だと認識しています。しかし、実情としてカリキュラムに比しての時間不足や教員の時間不足で実施が難しいということも言われています。特に極限の分野では課題学習を扱いにくいというアンケート調査結果もあり、課題学習の課題について考えるため契機として頂ければと思います。</p>			

