

【5. 選択領域(12時間):数学カパワーアップ I】

講習内容		本講習では、数学の授業内容の背後にあるもの、教師として知っておいた方が授業に深みが出るようないくつかのテーマを取り上げて解説します。例えば、数学は何の役に立つのかという疑問に対し、数学は日常から影響を受けると同時に影響を与えて日々進歩していることをテーマの中に盛り込み答えることなどを行います。久しぶりに大学における数学の講義に接して、数学的思考力のアップを目指します。						
講座番号	講座テーマ	内 容			受講対象	時間	担当者	
		講座概要	到達目標	キーワード				
⑤-1	数学授業のスキルアップ講座	日頃の授業について、どのような苦勞をしているか、またその苦勞に対してどのような工夫、実践を行っているかを具体的な教材を通して、情報交換することにより、各自の授業のスキルアップを目指す。 また、ベテラン教師のノウハウを後輩の教師に伝えることによって、スキルの共有を図り、愛知県の数学科員員の質の向上を目指す。さらに、中高を通じた効果的な指導法について考える。	講座後の授業に役立つスキルの一つでも多く身につけることを目指します。受動的に仕方なく講習を受けるという方ではなく、積極的に自身のスキルの向上を目指す方の受講を歓迎します。共に学び、スキルの向上を目指しましょう。	「授業における指導技術」 「方法の共有」	中・高等学校教諭(数学)	3	竹内 英人	
⑤-2	複素数の誕生とその効用	この講義では実数は現実のものであるが、複素数は想像上の産物にすぎないと考えている人に複素数の効用を実感してもらおうと思います。複素数の歴史を振り返りながら、複素数の微分積分である複素関数論の世界を覗いてみます。変数を実数から複素数に広げることで微分積分学の多くの理論がより自然なものになり、例えば、三角関数と指数関数がオイラーの公式で結びつきます。複素関数論の応用にも触れたいと思います。	複素数に対する拒否反応をなくし、これが「愛すべき」ものであることを再認識します。そしてコーシーの積分公式から極めて自然に多くの重要な結果がえられることを学びます。数学のおもしろさの一つは一見関係なさそうな意外な事実が結びつくことでしょう。複素関数論が「代数学の基本定理」や「素数定理」の証明に如何に有効であるかを概観します。	実数、複素数、複素平面、オイラーの公式、正則関数、コーシーの積分定理、代数学の基本定理、素数定理	中・高等学校教諭(数学)	1.5	鈴木 紀明	
⑤-3	数学的帰納法について	少し雑な表現ですが「『数学的帰納法は正しい』という命題を証明する」というテーマでお話をします。まずは、この命題に対するよく知られた証明を紹介し、その証明の中に潜む問題点を考えます。そして、その問題点を解決するためには「自然数」をきちんと数学的に理解する必要があること、さらにそのためには「自然数」のきちんとした定義を知らなければならないことを説明します。「Peanoの公理」を用いた自然数の定義を紹介し、「自然数は存在するのか?」という問題にも触れます。	『数学的帰納法は正しい』という命題に対する、自然数の整列性を用いた証明を理解し、その証明の中の問題点を把握する。「Peanoの公理」を用いた自然数の数学的な定義を理解する。数学的帰納法と自然数の数学的定義の間に密接な関係があることを理解する。	「数学的帰納法」 「自然数」 「整列性」 「Peanoの公理」	中・高等学校教諭(数学)	1.5	日比野 正樹	
⑤-4	数式処理ソフトウェアの活用	動的数学ソフト GeoGebra の活用方法について解説する。GeoGebra の基本的な利用方法から始めて、「動的」であることの意味が実感できるような初等幾何学の実習を行う。時間があれば、関数のグラフ描画機能など、教具として利用する方法も紹介する。	GeoGebraというソフトウェアがどのようなソフトウェアなのかを理解する。また、他教員に紹介できる程度に、GeoGebraの基本操作のいくつかを習得する。	「数式処理ソフト」 「動的数学ソフト」 「GeoGebra」	中・高等学校教諭(数学)	1.5	富田 耕史	
⑤-5	微分・偏微分の活用と数値シミュレーションの考え方	数学を活用する内容のひとつとして、現象の数値モデルとシミュレーションの考え方について紹介する。特に微分や偏微分によって表現できる物事について触れるとともに、現象を記述する方程式のひとつである熱方程式に関して触れ、離散化と数値シミュレーションがどのように行われるかについて概要を解説する。	微分と偏微分が表す意味と数値シミュレーションの考え方について理解すること。また、数学とコンピュータが活用される場面について理解を深め、数学の指導において活かす方法を考察できるようにすること。	微分と偏微分、数値シミュレーション、数値モデル、数学の活用	中・高等学校教諭(数学)	1.5	村瀬 勇介	
⑤-6	モンテカルロ法について	確率・統計の理論はインターネット検索、迷惑メールの分類、人口推移の予測など実社会において様々なところで応用されている。このため、中学校・高等学校で確率・統計について学ぶ際に、これらの理論がどのように利用されているかを知ることは重要であると考えられる。本講義では、このような例として、モンテカルロ法について解説する。この手法は、乱数を利用して確率的な現象に多く適用されている。また、面積の計算にも応用できることが知られている。本講義を通して、中学校・高等学校の確率・統計教育の役割について考える。	モンテカルロ法の具体的な活用例について知り、確率・統計の理論を応用した手法が他の様々な分野で利用されていることを把握する。また、実際の計算結果から、手法についての理解を深める。中学校・高等学校における確率・統計教育の役割について考える。	モンテカルロ法、乱数、シミュレーション、ビュフォンの針、円周率、面積	中・高等学校教諭(数学)	1.5	内村 佳典	
⑨-2	マルコフ連鎖を用いた数理モデル	時間とともに変動する確率変数を確率過程といい、その中で、離散時間において現在の状態に依ってのみ決まる確率過程をマルコフ連鎖といいます。本講義では、多くの簡単なマルコフ連鎖の例に触れることによってその性質を明らかにしていきます。また、マルコフ連鎖の極限である定常分布についても調べてみます。	推移図式と推移行列の関係を把握する。マルコフ連鎖の分類について理解する。定常分布の持つ意味について理解を深める。	「推移確率」「推移図式」 「確率ベクトル」 「推移行列」「定常分布」	中・高等学校教諭(数学)	1.5	三町 祐子	