

科目コード	記号	科 目 名	学年	単位・時間	必修・選択	授業形態	単位種別	
3157	BS40	自然科学概論: Introduction to Natural Science	5B	2 : 100分	必修	講義・通年	学修単位	
教 員 名		大崎浩一: OSAKI Koichi						
授 業 概 要	近年、経済や経営工学の分野において、数理的手法の重要性が謳われるようになってきている。ギリシアの時代、万物の根源物質は何かという考えが起こり、そこから自然科学が始まった。万物の根源は「水」から「数」へと移り変わり、天動説から地動説へ、光の粒子説・波動説から量子論へ、集合論の危機から公理系の導入へなど、あるパラダイムから次のパラダイムへと次々とパラダイムシフトが起こっていき、その繰り返しの中で自然科学は発展してきた。このような事実を認識し、私たちが日々意見を述べたり研究成果を発表したりするとき、どのような公理系や仮定を前提とし、いかなる定理や法則を使って論理を展開しているのかをいつも自覚し、またその論理も決して絶対的なものでないと常に謙虚に考えることができるようになりたいものである。毎回の素材には、自然科学の歴史上で有名な事柄を時代背景と事柄どうしの関連性を強調しながら紹介し、また各事柄と事柄の間でいかにパラダイムシフトが起こっていったかを概説する。							
到達目標			評価方法			評価配分		
(1)自然科学の歴史における下記事柄を理解できること。			(1)小テストとレポートでの評価(50%)に加え、定期試験においても出題し、評価(30%)を行う。			50%		
(2)中世、自然科学が発達しなかった時期があるが、この時代背景について説明できること。			(2)定期試験で出題し、評価する。			30%		
(3)授業で紹介する数々のパラダイムシフトや自然科学者の述べた名言を通して、絶対的なものはないということを認識できるようになるなど、何らかの新しい発見をすること。			(3)定期試験で出題し、評価する。			10%		
学習・教育目標		(A)①	JABEE基準1(1)		(c)			
前 期			後 期					
授 業 計 画	回	項 目	内 容		回	項 目	内 容	
	第1	ガイダンス	講義の目的と学習教育目標。これからの講義の展開。		第16	天動説から地動説へ	天動説から地動説へのパラダイムシフト。モナリザとレオナルド・ダ・ヴィンチ。黄金比。	
	第2	ギリシアの自然科学	ミレトス学派。タレス。万物は水である。根源物質の探求。		第17	ガリレオとケプラー	ケプラーの法則とガリレオの業績。曲線で囲まれた部分の面積。	
	第3	ピタゴラス学派の哲学	数を中心とした調和の理論。宇宙像。無理数の発見。背理法によるルート2の無理数証明。		第18	アルキメデスの求積法	曲線で囲まれた部分の面積を求める。無限級数の収束再び。	
	第4	ゼノンの背理	ゼノンの背理。アキレスと亀のパラドクス。飛ぶ矢のパラドクス。無限と有限。		第19	区分求積法	区分求積法の考え方。冪級数と収束半径。係数積みの方法。テレスコーピング。	
	第5	アキレスと亀と無限級数	離散と連続。無限級数。無限級数の収束と発散。 $1=0.999\cdots?$		第20	微分積分法と面積	区分求積法から微分積分法の基本定理へ。微分と積分の関係。	
	第6	集合論	集合と集合の濃度。整数の濃度アレフゼロと実数の濃度アレフ		第21	ニュートンと微分積分法	「私は海辺に遊んでいて、美しい貝殻や小石を拾って喜んでいて子供のようなものだ」	
	第7	集合の濃度	アレフゼロとアレフ。整数と偶数の濃度。[0, 1]区間の実数と実数全体の1対1対応。対角線論法。		第22	光とエーテル	ニュートンのプリズム実験。ヤングの光の干渉実験。エーテルの存在。	
	第8	中間まとめ	ここまでのまとめ。ギリシアの自然学から得る教訓。		第23	中間まとめ	If I have been able to see further, it was only because I stood on the shoulders of giants.	
	第9	連続体仮説	連続体仮説とラッセルのパラドクス。		第24	光の粒子説と波動説	光の粒子説と波動説。マイケルソンとモーリーの光速測定実験。ファインマンによる思考実験。	
	第10	クレタ人は本当に嘘つきか	嘘つきのパラドクス。集合論におけるパラドクス。		第25	相対性理論と時空の距離	アインシュタインの特殊相対性理論。時間の遅れと浦島効果。時間の遅れの公式証明。	
	第11	公理とは	公理とは何か。集合論のまとめ。ユークリッドの「原論」。非ユークリッド幾何学と相対性理論。		第26	原子力エネルギーの発明	質量とエネルギーの等価性。質量欠損と核分裂の連鎖反応による原子力エネルギー。	
	第12	ユークリッドの互除法	ユークリッドの業績。ユークリッドの互除法とそのアルゴリズム。		第27	レオンハルト・オイラー	マクローリン展開とオイラーの公式。博士の愛した数式。オイラーの等式。エルディシュ数。	
	第13	エラトステネスのふるい	素数の定義。素数の判定法。エラトステネスの業績。地球の大きさの測定。単位スタジア。時間の定義。		第28	ケーニヒスベルグの橋の問題	オイラーの業績。ケーニヒスベルグの橋の問題。オイラーの定数。虚数と回転。オイラー標数。六角形パターン。フラレン構造。	
	第14	中世における自然科学の発展	アリストテレスとその哲学。キリスト教の影響。中世における自然科学発展の停滞。		第29	近代科学の発展と課題	人間の条件は数学することである。科学は美を破壊するか。マッチの発明は人類の滅亡につながるか。非線形科学の現状と課題。	
第15	まとめ	ここまでのまとめ		第30	まとめ	全体の学習事項のまとめを行う。また授業評価アンケートを行う。		
関連科目		物理A, 物理B, 化学A, 化学B, 基礎数学, 解析学, 応用数学						
教科書		プリント資料配布						
参考書		歴史をたどる物理学, 安孫子誠也著, 東京教学社						
授業評価・理解度		最終回に授業評価アンケートを行う。						
副担当教員								
備考								