準備教育モデル・コア・カリキュラム

―　教育内容ガイドライン　―

平成 13 年 3 月

医学における教育プログラム研究・開発事業委員会

1　医学・歯学教育における教養教育の意義

大学における教養教育は、人類の知的遺産を受け継ぎ、より良い形で受け渡すために、人が備えていなければならない知的好奇心と知的行動力を養うことにある。人文･社会科学系では、人の知的遺産と活動を理解するための方法論を学び、自然科学系では、自然の理解のための方法論を学ぶ。これらは、医師、歯科医師又は研究者となる前に人としての素養を培っていくものとして大切なものである。

2　医学・歯学教育における準備教育コア・モデル・カリキュラムの構成と考え方

このガイドラインは、良き医療人を目指す医学・歯学教育の前提として身につけておくべき基本的な事項を整理して提示したものである。各項目の内容の概略は次のとおりである。

（１）物理現象と物質の科学

自然界を構成する物質と自然現象には、基本的な法則性があることを学ぶ。

（２）生命現象の科学

物質の科学を基礎として、生体の構成要素である細胞、細胞によって構成された個体の機能を理解し、生物がどのように地球上で進化適応してきたか、現在地球上でどのような相互関係にあるかを学ぶ。

（３）情報の科学

情報収集と情報交換の手段として不可欠な情報リテラシーを学び、根拠に基づく医学を実施するために必要な統計学の基礎と具体的な方法を学ぶ。

（４）人の行動と心理

患者の行動や心理を理解し、円滑な医療を進めていくために必要な基礎知識や基本的な考え方を学ぶ。

これらの検討に当たっては、医学・歯学教育の準備という視点から内容を整理した。したがって、多くの重要な分野や現在提示されている分野の中でも重要な項目がとりあげられていないが、それらが不必要なわけではない。特に数学はリベラルアーツの根本をなすばかりでなく、論理的思考を養い、自然科学の量的記述のためには不可欠である。生物学、化学、物理学も同様である。また、語学教育についても、医学・歯学教育においては重要な位置付けであるが、今回はリベラルアーツに属するものとして準備教育では触れなかった。なお、自然科学の教育に欠かせない実験・実習についてもこのガイドラインでは触れない。

今回のガイドラインには、一部に高等学校レベルの到達目標も含まれているが、今後の初等中等教育の教育内容の変化や、大学入学試験制度の改善に応じて見直す必要がある。

目　　次

1　物理現象と物質の科学 …… 1
（1） 物質界の基本法則 …… 1
（2） 力と運動 …… 1
（3） 振動と波動 …… 2
（4） 電気と磁気 …… 2
（5） 物質の相互作用 …… 3

2　生命現象の科学 …… 3
（1） 生命現象の物質的基礎 …… 3
（2） 生命の最小単位―細胞 …… 4
（3） 生物の進化と多様性 …… 5
（4） 生態と行動 …… 5

3　情報の科学 …… 6
（1） 情報リテラシー …… 6
（2） 統計の基礎 …… 6
（3） 統計手法の適用 …… 7

4　人の行動と心理 …… 7

１　物理現象と物質の科学

一般目標：
　物理現象と物質の性質、物質間の相互作用に関する基本法則を学ぶ。

（１）物質界の基本法則

一般目標：
　物質の成り立ち、原子・分子、化学結合、化合物などを理解する。

【国際単位系（ＳＩ)】

到達目標
１）ＳＩ基本単位（長さ、質量、時間、電流、熱力学温度、物質量と光度）の定義とその意義を説明できる。
２）基本単位を組み合わせた組立単位を説明できる。

【原子・分子の概念】

到達目標
１）原子量の定義を説明できる。
２）放射性同位元素を説明できる。
３）分子と分子量を説明できる。
４）モルとアボガドロ定数の定義とその意義を説明できる。

【元素の周期律】

到達目標
１）電子の配置から周期律を説明できる。
２）周期表にしたがって、原子の大きさ、電気陰性度、イオン化エネルギーを説明できる。

【原子の構造と量子数】

到達目標
１）電子の軌道を説明できる。
２）電子のスピンとパウリの排他律を説明できる。
３）原子核の構造を概説できる。

【化学結合の種類】

到達目標
１）イオン結合、共有結合を説明できる。
２）水素結合、ファンデルワールス相互作用などの弱い結合を説明できる。

（２）力と運動

一般目標：
さまざまな物理現象が、物体の力学的な運動に起因することを学ぶ。

【運動の法則】

到達目標
１）力（ベクトル量）の合成と分解ができる。
２）慣性の法則を理解し、その法則が成り立つ現象を例示できる。
３）力と加速度の間に比例関係があることを説明できる。
４）物体の運動を運動方程式で記述することができる。
５）作用･反作用の法則を説明できる。

【仕事とエネルギー】

到達目標
１）仕事の定義を説明できる。
２）保存力について説明できる。
３）運動エネルギーと位置エネルギーについて、力学的エネルギー保存則と関連づけて説明できる。

【二体問題と剛体】

到達目標
１）質点系と剛体の運動方程式を導くことができる。
２）弾性衝突と非弾性衝突の違いを概説できる。
３）運動量保存則を説明できる。

【回転運動】

到達目標
１）力のモーメントを説明し、計算できる。
２）質点と剛体の角運動量を説明できる。
３）中心力と角運動量保存則の関係を説明できる。

【弾性体と流体】

到達目標
１）応力とひずみの関係をフックの法則を使って説明できる。
２）ヤング率とポアッソン比を説明できる。
３）圧力、流量、流速と粘性抵抗を説明できる。

（３）振動と波動

一般目標：
振動と波動現象の特徴と、光と音の基本的性質を学ぶ。

到達目標
１）バネや単振り子の運動を説明できる。
２）波動の回折、干渉と屈折を説明できる。
３）周期的波動のフーリエ変換について説明できる。
４）進行波と定在波の違いを説明できる。
５）電磁波を定義し、実例を列挙できる。
６）光の反射と散乱を説明できる。
７）光の屈折とその性質を説明できる。
８）音の性質、音の合成によるうなりを説明できる。
９）超音波の性質を説明できる。
10）ドップラー効果を説明できる。

（４）電気と磁気

一般目標：
さまざまな電磁現象を学び、それらが一組の基礎方程式によって統一的に記述できることを学ぶ。

【電荷と電場】

到達目標
１）電荷保存則を説明できる。
２）クーロンの法則を説明できる。
３）近接作用と、電場の概念を説明できる
４）電場に関するガウスの法則を説明できる。
５）電場のする仕事と電位（静電ポテンシャル）の関係を説明できる。
６）静電誘導と誘電分極の違いを説明できる。
７）コンデンサーを概説できる。

【電流と磁場】

到達目標
1）オームの法則を説明できる。
2）ジュールの法則を説明できる。
3）起電力を説明できる。
4）キルヒホッフの法則を用いて回路を流れる電流を計算できる。
5）直流と交流の違いを説明できる。
6）磁場のガウスの法則とアンペールの法則を説明できる。
7）ファラデーの電磁誘導の法則を説明できる。

（5）物質の相互作用

一般目標：
物質のマクロな性質、物質間の相互作用、エネルギーと物質の相互作用について学ぶ。

【理想気体の法則】

到達目標
1）ボイルの法則、シャルルの法則とアボガドロの法則を説明できる。
2）気体の熱運動を説明できる。

【熱力学第一・第二法則】

到達目標
1）内部エネルギー、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギーを説明できる。
2）生命現象におけるエネルギー変化に対しても熱力学法則が適用できることを概説できる。

【相平衡と化学平衡】

到達目標
1）理想希薄溶液に関するラウルの法則、ヘンリーの法則、蒸気圧降下、沸点上昇、凝固点降下、浸透圧を熱力学から概説できる。
2）標準ギブスエネルギー変化と平衡定数との関係を説明できる。

【電解質溶液と電離平衡】

到達目標
1）電離平衡、緩衝作用と溶解度積を説明できる。
2）生体における溶液中の電離平衡を概説できる。

2　生命現象の科学

一般目標：
生命現象の物質的基礎、細胞、個体、個体の適応・進化と個体間の相互関係を学ぶ。

（1）生命現象の物質的基礎

一般目標：
生体内の有機化合物の構造、性質および反応について学ぶ。

【有機化合物と共有結合】

到達目標
1）単結合、二重結合と三重結合を説明できる。
2）炭素原子を例にとり、混成軌道を説明できる。
3）環状構造とその性質を説明できる。

４）主な官能基を列挙し、その性質を説明できる。
５）有機化合物の命名法を説明できる。

【立体化学】

到達目標
１）光学異性体、立体異性体と幾何異性体の性質と特徴を説明できる。
２）高分子の立体構造を説明できる。

【有機化合物の反応】

到達目標
１）電気陰性度と電子の動きによる官能基の反応性を説明できる。
２）置換反応､脱離反応と付加反応を説明できる。

【生体内の低分子物質】

到達目標
１）アミノ酸の種類と性質を説明できる。
２）塩基、ヌクレオシド、ヌクレオチドの種類と性質を説明できる。
３）単糖類、二糖類､グリセロールと脂肪酸の種類と性質を説明できる。

【生体高分子の構造と機能】

到達目標
１）炭水化物の基本的な構造と機能を説明できる。
２）脂質の基本的な構造と機能を説明できる。
３）タンパク質の基本的な構造と機能を説明できる。
４）核酸の構造と機能を説明できる。

【反応速度論・酵素反応速度論】

到達目標
１）一次反応、二次反応などの反応速度や速度式を説明できる。
２）ミカエリス・メンテンの式が説明できる。

（２）生命の最小単位－細胞

一般目標：
細胞の構造とそのさまざまなはたらきを学ぶ。

【細胞の構造と機能】

到達目標
１）細胞の観察法を説明できる。
２）細胞の全体像を図示できる。
３）核とリボソームの構造と機能を説明できる。
４）小胞体、ゴルジ体、リソソームなどの細胞内膜系の構造と機能を説明できる。
５）ミトコンドリア、葉緑体の構造と機能を説明できる。
６）細胞骨格の種類とその構造と機能を概説できる。
７）細胞膜の構造と機能、細胞同士の接着と結合様式を説明できる。
８）原核細胞と真核細胞の特徴を説明できる。

【細胞内の代謝と細胞呼吸】

到達目標
１）酵素の構造、機能と代謝調節（律速段階、アロステリック効果）を説明できる。
２）ＡＴＰの加水分解により自由エネルギーが放出されることを説明できる。
３）解糖、TCA 回路、電子伝達系、酸化的リン酸化による ATP の産生を説明できる。

【細胞周期】

到達目標
１）細胞分裂の過程を図示し、説明できる。
２）細胞周期の各過程、周期の調節を概説できる。

【減数分裂】

到達目標
１）減数分裂を説明できる。
２）遺伝的多様性を減数分裂の過程から説明できる。

【遺伝子と染色体】

到達目標
１）メンデルの法則を説明できる。
２）遺伝子型と表現型の関係を説明できる。
３）染色体を概説し、減数分裂における染色体の挙動を説明できる。
４）性染色体による性の決定と伴性遺伝を説明できる。

【ＤＮＡとタンパク質】

到達目標
１）DNA の複製過程と修復機構を説明できる。
２）セントラルドグマを説明できる
３）転写と翻訳の過程を説明できる。

（３）生物の進化と多様性

一般目標：
生物の進化と多様性を知り、比較生物学的な見地から動物の体のつくりとはたらきを学ぶ。

【生物の進化】

到達目標
１）進化の基本的な考え方を説明できる。
２）生物種とその系統関係を概説できる。
３）アミノ酸配列や塩基配列の比較による分子系統樹を概説できる。

【生物の多様性】

到達目標
１）消化吸収系の系統発生を概説できる。
２）ガス交換と循環系の系統発生を概説できる。
３）神経系の系統発生を概説できる。
４）内分泌系の系統発生､各器官と分泌されるホルモンを概説できる。
５）体温と浸透圧調節機構の系統発生を概説できる。
６）生体防御機構を概説できる。
７）生殖系の系統発生と個体発生を概説できる。
８）精子形成、卵形成の過程を概説し、有性生殖と寿命の関係を概説できる。
９）代表的な動物の発生過程を概説できる。

（４）生態と行動

一般目標：
地球上における生物個体間の関係と相互作用を理解する。

【生物圏と生態系】

到達目標
1）生物圏の生物要因と被生物要因を概説し、主な生物群系を例示できる。
2）生態系における個体群の関係と、栄養素、エネルギーと化学物質の循環を説明できる。
3）ヒト個体群の成長の特殊性、生態系、多様性に対する危険性について概説できる。

【動物の行動】

到達目標
1）動物が示す行動は遺伝的要因と環境要因により規定されることを説明できる。
2）学習によって行動を変容できることを、例をあげて説明できる。
3）動物の認知行動について中枢神経系の機能と結びつけて概説できる。

3　情報の科学

一般目標：
パソコンを利用して情報を得る方法と発信する方法を学び、収集した情報を統計学的に処理する方法を学ぶ。

（1）情報リテラシー

一般目標：
パソコンの取り扱いを学び、パソコンを利用してネットワークに接続することを学び、パソコン上の各種アプリケーションソフトの利用のしかたを学ぶ。

【パソコンとその基本操作】

到達目標
1）ハードウエアの構成を説明できる。
2）ソフトウエアの役割について説明し、操作できる。
3）データファイルの作成、複写、移動ができる。
4）キーボードとマウスの基本操作ができる。

【電子メールとインターネット】

到達目標
1）インターネットシステムの概要、問題点、危険性、使用上のマナーを説明できる。
2）アカウントとパスワードを説明できる。
3）パスワードの管理ができる。
4）電子メールを送受信し、添付ファイルを扱うことができる。
5）WWW ブラウザを使うことができる。
6）検索エンジンを使って必要な情報を探し出すことができる。

【アプリケーションソフトの利用】

到達目標
1）ワープロソフトを使い、文書ファイルの作成や保存ができる。
2）表計算ソフトを使い、作表、計算式を埋め込みとグラフ化ができる。
3）プレゼンテーションソフトを使い、発表することができる。

（2）統計の基礎

一般目標：
確率論的なものの見方を理解し、確率変数とその分布、統計的推測（推定と検定）の原理と方法を理解する。

到達目標
1）データの尺度水準を説明し、代表値、散布度を計算できる。

２）与えられた間隔・比率データから度数分布表とヒストグラムを作り、データの平均と分散、標準偏差を計算できる。
３）事象と標本空間の定義を説明できる。
４）確率の概念と加法定理を説明できる。
５）条件付確率と。乗法定理を説明できる。
６）離散型確率変数と連続型確率変数を定義し、それらの分布を説明できる。
７）確率変数の期待値と分散・標準偏差の定義と性質を説明できる。
８）２項分布と正規分布を説明できる。
９）統計量と標本分布を説明できる。
10）正規母集団からの標本平均の分布を計算できる。
11）中心極限定理と標本平均の正規近似を説明できる。
12）点推定と区間推定の概念を説明できる。
13）正規母集団における平均の信頼区間を計算できる。
14）正規分布でない母集団における平均の信頼区間を計算できる。
15）仮説の統計学的検定法を説明できる。

（３）統計手法の適用

一般目標：
医学生物学でよく遭遇する標本に、統計手法を適用するときに生じる問題点統計パッケージの利用を含めた具体的な扱い方を習得する。

到達目標
１）母集団の分散と標本分散の違いを説明でき、正規性を検定できる。
２）独立 2 群間の平均値の差を検定できる。
３）対応のある２群間の平均値の差を検定できる。
４）２群の標本分散が等分散でなかった場合の対応を説明できる。
５）独立 2 群の順序変数にマン－ホイットニーの U-検定を使用できる。
６）カイ２乗検定法を利用できる。
７）一元配置と二元配置の分散分析を利用できる。
８）独立多群間の順序変数データにクラスカル－ワリスの検定を使用できる。
９）２変量の散布図を描き、回帰と相関の違いを説明できる。
10）最小二乗法による直線回帰を説明でき、回帰係数の有意性を検定できる。
11）相関係数の算出し、有意性を検定できる。

４　人の行動と心理

一般目標：
人の行動と心理を理解するための基礎的な知識と考え方を学ぶ。

【人の行動】

到達目標
１）行動と知覚、学習、記憶、認知、言語、思考、性格との関係を概説できる。
２）行動と脳内情報伝達物質との関連を概説できる。
３）行動と人の内的要因、社会・文化的環境との関係を概説できる。

【行動の成り立ち】

到達目標
１）本能行動と学習行動（適応的な学習、適応的でない学習）を説明できる。
２）レスポンデント条件づけ（事象と事象との関係の学習）とオペラント条件づけ（反応と結果との関係の学習）を説明できる。
３）社会的学習（モデリング、観察学習、模倣学習）を概説できる。

【動機づけ】

到達目標
1）生理的動機（個体保存、種族保存）、内発的動機（活動、感性、好奇、操作など）、および社会的動機（達成、親和、愛着、支配など）を概説できる。
2）動機づけを例示できる。
3）欲求とフラストレーション・葛藤との関連を概説できる。
4）適応（防衛）機制を概説できる。

【ストレス】

到達目標
1）主なストレス学説を概説できる。
2）人生や日常生活におけるストレスッサーを例示できる。

【生涯発達】

到達目標
1）こころの発達の原理を概説できる。
2）ライフサイクルの各段階におけるこころの発達の特徴を概説できる。
3）こころの発達にかかわる遺伝的要因と環境的要因を概説できる。

【個人差】

到達目標
1）性格の類型を概説できる。
2）知能の発達と経年変化を概説できる。
3）役割理論を概説できる。
4）ジェンダーの形成を概説できる。

【対人コミュニケーション】

到達目標
1）言語的コミュニケーションと非言語的コミュニケーションを説明できる。
2）文化・慣習によってコミュニケーションのあり方が異なることを例示できる。
3）話し手と聞き手の役割を説明でき、適切なコミュニケーションスキルが使える。

【対人関係】

到達目標
1）対人関係にかかわる心理的要因を概説できる。
2）人間関係における欲求と行動の関係を概説できる。
3）主な対人行動（援助、攻撃など）を概説できる。
4）集団の中の人間関係（競争と協同、同調、服従と抵抗、リーダーシップ）を概説できる。