

- D—4 探討近現代的國際關係，瞭解國與國之間由對抗、合作的變遷到邁向共同發展的趨勢，反思建構和諧社會的重要性；
- D—5 認識現代世界經濟區域化發展的趨勢，探討經濟全球化過程中出現的問題；
- D—6 分析當代國際協作的成就與局限，評估聯合國等組織為解決國際性難題而作出的嘗試；
- D—7 在全球化的背景下，探討影響區域或城市發展的主要因素；
- D—8 判斷某一地區發展的優劣勢，探究地區間如何優勢互補及其共同發展的方向；
- D—9 說出城市化歷程中城鄉關係的轉變，認識城市化問題的產生原因及其解決方法；
- D—10 瞭解世界性經濟發展的困難及不同國家的應對政策，探討不同的國家政策對本國及世界經濟和政治的影響。

學習範疇E：本土探究

- E—1 就澳門過去的發展或現況，提出問題，並撰寫研習大綱；
- E—2 蒐集關於澳門歷史、文化或地貌變遷等資料，以適當方式處理後將資訊有條理的呈現出來；
- E—3 體會澳門自然和人文環境的多樣性，以全球角度關心澳門發展的問題，擁有欣賞、包容、保育和服務澳門社會的態度，並就澳門發展的問題提出規劃或建議。

附件十

高中教育階段自然科學基本學力要求

一、基本理念

自然科學是研究自然世界各類學科的總稱，既涵蓋了對豐富多彩的物質世界的認識，也包括對生機勃勃的植物、動物以及人類本身的探索。在漫長的歷史長河中，科學家不但建立起了龐大的知識體系，也形成了一套認識世界的獨特方法，孕育了科學

- D—4 Discutir as relações internacionais modernas, compreendendo a evolução do confronto e da cooperação entre os países para o desenvolvimento mútuo, refletindo sobre a importância da construção de uma sociedade harmoniosa;
- D—5 Ter conhecimento da tendência do desenvolvimento regional da economia mundial moderna, discutindo os problemas ocorridos no processo da globalização económica;
- D—6 Analisar as realizações e restrições da cooperação internacional contemporânea, e as tentativas da Organização das Nações Unidas e outras organizações para resolverem os problemas internacionais;
- D—7 Discutir os principais factores que influenciam o desenvolvimento regional ou urbano, no contexto da globalização;
- D—8 Analisar as vantagens e desvantagens do desenvolvimento de uma região, estudando como as regiões se complementam entre elas com as vantagens e a direcção do desenvolvimento mútuo;
- D—9 Apontar as mudanças na relação entre a cidade e o campo no processo da urbanização, conhecendo as causas das problemáticas da urbanização e as suas soluções;
- D—10 Compreender as dificuldades no desenvolvimento económico globalizado e as políticas de resposta dos diferentes países, estudando o impacto das diferentes políticas nacionais na economia e política dos próprios países e do mundo.

Âmbito de aprendizagem E: Estudo do local

- E—1 Colocar questões relativas ao desenvolvimento do passado e a situação actual de Macau, redigindo um programa de estudo;
- E—2 Recolher informações sobre as mudanças históricas, culturais e geomorfológicas de Macau e saber apresentá-las ordenadamente, após tratamento adequado;
- E—3 Compreender a diversidade do ambiente natural e humano de Macau, preocupando-se com os problemas do desenvolvimento local, a partir de uma perspectiva mundial, tendo atitudes de apreciação, tolerância, conservação e de serviço à sociedade de Macau, propondo planos e sugestões relativos ao desenvolvimento de Macau.

ANEXO X

Exigências das competências académicas básicas de Ciências Naturais no ensino secundário complementar

1. Ideias essenciais

As ciências naturais são uma denominação global para as várias disciplinas de estudo do mundo natural, abrangendo tanto o conhecimento do maravilhoso mundo material, como a exploração da vida das plantas e animais, bem como dos próprios seres humanos. Ao longo da história, os cientistas não

的精神、倫理和世界觀。在現代社會，自然科學已經滲透到我們生活的方方面面，成為影響社會發展的一個極為關鍵因素。學生通過高中階段的自然科學的學習應該對科學有更深入的認識，並進一步豐富他們對科學方法、科學精神和科學與社會的關係的認識，從而提升自身的科學素養，為其現實及未來的社會生活和學業發展奠定紮實的基礎。為此，高中教育階段自然科學基本學力要求應遵循如下基本理念：

(一) 以學生的全面發展為宗旨，使每一位學生的科學素養水準都得到提高

高中階段應該使每位學生對科學的學習有進一步提高，進而具備適應現代生活及未來社會發展所必需的科學素養。為了實現提升學生的科學素養的目標，科學課程需要更加關注所有學生學習能力的差異，兼顧學生在學習方式、學習興趣以及知識經驗等方面的特殊性。

(二) 加強學科間的聯繫，幫助學生理解科學技術與社會之間的關係

自然科學雖然包含不同的內容，這些內容在知識本身以及方法和價值觀方面都有著密切的聯繫。科學作為一個整體也同技術和社會之間存在著相互聯繫和相互作用。學生需要通過科學發展的歷史和現代科學實踐更深一步地瞭解自然科學的一些共同特點，科學與技術之間的辯證關係，以及科技發展給人類社會帶來的積極影響和濫用科技所導致的負面問題，從而提高對科學本質的認識。

(三) 注重教學方式的多樣化，積極宣導探究學習

科學探究是自然科學的一個主要特點，也是學習科學的一個有效方法。通過對開放的問題進行調查研究，學生不但可以獲得科學知識，還可以學習不同的科學方法，發展思維能力和科學精神。高中階段學生在知識和技能方面都有了一定的積累，科學課程應該提供更多的機會讓學生自主探究。在科學教學中，還需

estabeleceram apenas um enorme sistema de conhecimentos, mas formaram também um conjunto de métodos únicos para conhecimento do mundo, desenvolveram o espírito, a ética e o valor mundial da ciência. Na sociedade actual, as ciências naturais penetraram nas nossas vidas em todos os aspectos, tornando-se um factor extremamente crítico e influenciador do desenvolvimento social. Os alunos, através da aprendizagem das ciências naturais na fase do ensino secundário complementar, devem adquirir um conhecimento mais profundo das ciências, enriquecendo também o conhecimento dos métodos científicos, do espírito científico e da relação entre a ciência e a sociedade, de modo a aumentarem a sua própria literacia científica, estabelecendo neles uma base sólida para a vida social e para o desenvolvimento dos estudos, tendo em conta a realidade actual e futura. Pelo que, as competências académicas básicas de Ciências Naturais do ensino secundário complementar devem seguir as seguintes ideias essenciais:

1) Ter por finalidade o desenvolvimento geral dos alunos, aumentando do nível de literacia científica de cada aluno

A fase do ensino secundário complementar deve permitir que cada aluno tenha um maior desenvolvimento na aprendizagem das ciências, de modo a adquirir a literacia científica necessária para se adaptar à vida moderna e ao desenvolvimento da sociedade futura. A fim de concretizar o objectivo de aumentar a literacia científica, o currículo das ciências deve prestar mais atenção às diferenças entre as capacidades de aprendizagem de todos os alunos, as suas particularidades em termos de meios e interesse pela aprendizagem, bem como ao conhecimento e experiências, entre outros aspectos.

2) Reforçar a ligação interdisciplinar, ajudando os alunos a compreender a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade

Apesar das ciências naturais envolverem vários conteúdos, estes têm uma ligação próxima entre eles tanto com o próprio conhecimento como com os métodos e valores. As ciências, sendo um conjunto, têm também interligações e interacções com a tecnologia e a sociedade. Os alunos têm de, através da história do desenvolvimento científico e da prática científica moderna, compreender mais profundamente os pontos comuns das ciências naturais, a relação dialéctica entre ciência e tecnologia, bem como as influências positivas levadas à sociedade humana pelo desenvolvimento tecnológico e os impactos negativos causados pelo abuso da tecnologia, aumentando assim o conhecimento dos aspectos científicos da natureza.

3) Prestar atenção à diversidade dos métodos pedagógicos, impulsionando a aprendizagem de investigação

A investigação científica é uma característica fundamental das ciências naturais, sendo também um método eficaz para a aprendizagem científica. Através da investigação de questões em aberto, os alunos podem, além do conhecimento científico, conhecer também os diversos métodos científicos, desenvolvendo a capacidade de pensamento e o espírito científicos. Uma vez que os alunos do ensino secundário complementar já possuem certos conhecimentos e capacidades, o currículo das ciências deve fornecer mais oportunidades para que possam desenvolver uma investigação de modo autónomo. A educação científica necessita também de aplicar, de modo flexível, diversos métodos de ensino conforme os objectivos, conteúdos e

要根據教學目標、教學內容和教學資源，靈活地採用多種教學方式，引導學生積極參與學習過程。

二、課程目標

(一) 使學生掌握一些基本的科學方法和技能，能夠解決一些與科學有關的實際問題；

(二) 引導學生理解科學探究的意義和基本過程，發展其一定的探究能力；

(三) 幫助學生養成理性、求真、開放、創新的科學精神；

(四) 引導學生理解科學、技術、社會、環境之間的關係，學會看待和分析與科學有關的社會議題；

(五) 引導學生理解科學的人文性，體會科學與人類進步和社會發展的密切關係，增強對科學本質的認識。

三、各學習範疇基本學力要求的具體內容

編號說明：

(1) 大寫英文字母代表不同學習範疇的基本學力要求，A—“科學探究”，B—“科學史和科學本質”，C—“環境和資源”，D—“近現代科技”；

(2) 字母後數字代表該學習範疇內的基本學力要求的項目序號。

學習範疇A：科學探究

A—1 理解探究是自然科學的本質屬性，也是人的一種生存方式和生活態度；

A—2 理解以批判性思維處理證據的重要性，包括證據在支持、修正或反駁所提出科學理論中的重要作用；

A—3 初步學會提出適切的科學問題和社會性科學議題，並辨識問題的關鍵所在；

A—4 初步學會利用事實、經驗或科學理論進行邏輯推理及作出假設；

A—5 嘗試運用批判性思維對問題提出有創意的構想和具可行性的解決方案；

A—6 通過圖書館、互聯網、多媒體資源庫等不同途徑搜尋所需科學資訊，並初步學會對這些資訊進行分類與概括；

recursos pedagógicos, orientando os alunos no sentido de participarem, activamente, no processo de aprendizagem.

2. Objectivos curriculares

1) Desenvolver nos alunos o domínio de alguns métodos e capacidades científicas básicas, sendo capaz de resolver alguns problemas práticos relacionados com a ciência;

2) Orientar os alunos para compreenderem o significado e o processo básico de investigação científica, desenvolvendo certas capacidades de investigação;

3) Ajudar os alunos a formarem um espírito científico racional, de busca da verdade, aberto e inovador;

4) Orientar os alunos para compreenderem a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, aprendendo a tratar e analisar as questões sociais relacionadas com a ciência;

5) Orientar os alunos para entenderem o papel da humanidade na ciência, compreendendo a relação íntima entre a ciência, o progresso humano e o desenvolvimento social, reforçando o conhecimento da natureza científica.

3. Conteúdos específicos das exigências das competências académicas básicas dos diversos âmbitos de aprendizagem

Descrição dos códigos:

1) A letra do alfabeto, em maiúscula, indica as exigências das competências académicas básicas dos diferentes âmbitos de aprendizagem, a saber: A — Investigação científica; B — História e natureza da ciência; C — Meio ambiente e recursos; D — Tecnologia moderna;

2) O número após a letra maiúscula representa o número de ordem das exigências das competências académicas básicas do respectivo âmbito de aprendizagem.

Âmbito de aprendizagem A: Investigação científica

A—1 Compreender que a investigação é a propriedade essencial das ciências naturais, uma forma de sobrevivência e uma atitude de vida dos seres humanos;

A—2 Compreender a importância de tratar as provas com um pensamento crítico, incluindo o importante papel das mesmas, de modo a apoiar, corrigir ou refutar as teorias científicas propostas;

A—3 Saber, minimamente, levantar questões científicas apropriadas e questões de ciência social, identificando os pontos cruciais dessas questões;

A—4 Aprender de modo simples a utilizar factos, experiências ou teorias científicas para proceder ao raciocínio lógico e propor hipóteses;

A—5 Tentar recorrer ao pensamento crítico para apresentar ideias criativas e propostas de solução viáveis para os problemas;

A—6 Pesquisar as informações científicas necessárias através das bibliotecas, da internet, de bancos de recursos multimédia e outros meios diferentes, aprendendo de forma simples a classificar e resumir estas informações;

- A—7 嘗試評估所獲資訊和觀測結果的品質，並明辨影響品質和可靠性的因素；
- A—8 初步學會憑藉直接證據和間接證據推演出正確結論；
- A—9 初步學會使用圖表顯示研究結果和運用科學術語撰寫研究報告；
- A—10 能學會通過小組合作完成某項科學探究活動，並知道分工與合作對進行探究的重要性。

學習範疇B：科學史和科學本質

- B—1 初步瞭解科學與技術的區別和聯繫；
- B—2 初步認識科學是社會和文化傳統的一部分，科學觀念受社會和歷史背景的影響；
- B—3 通過認識科學發展的歷史，瞭解科學的進化和變革；
- B—4 從元素週期表的發現史中，初步認識到科學家對世界可知的信念以及這種信念對科學研究的影響；
- B—5 從苯環結構的發現史中，瞭解到創造和想像在科學發展中的重要作用；
- B—6 從原子結構模型的發展史中，認識建構模型對科學探索的價值及其局限；
- B—7 瞭解伽利略和牛頓對科學的貢獻及其實驗方法在科學發展中的重要性；
- B—8 通過瞭解西方科學對光的本質認識的歷史，體會理論學說或規律在科學中具有不同的作用；
- B—9 初步瞭解人類對電磁交互作用的認識過程及其對人類社會產生的影響；
- B—10 能分析、說明細胞學說建立的過程，認識科學發現的主要特點；
- B—11 能分析、說明人類對遺傳物質的探索過程，理解實驗技術在科學研究中的重要作用；

- A—7 Tentar avaliar a qualidade das informações e dos resultados de observação obtidos, identificando os factores que afectam a qualidade e a credibilidade;
- A—8 Ser capaz de deduzir, de forma simples, as conclusões correctas através de provas directas e indirectas;
- A—9 Ser capaz de, de forma simples, utilizar gráficos para demonstrar os resultados da investigação e utilizar termos científicos para redigir relatórios de investigação;
- A—10 Ser capaz de concluir uma investigação científica através do trabalho em grupo, compreendendo a importância da divisão de trabalho e cooperação na investigação.

Âmbito de aprendizagem B: História e natureza da ciência

- B—1 Compreender de forma simples a distinção e a ligação entre a ciência e tecnologia;
- B—2 Conhecer de modo simples como a ciência faz parte da tradição social e cultural, bem como os conceitos científicos são afectados pelo contexto social e histórico;
- B—3 Através do conhecimento da história do desenvolvimento científico, compreender a evolução e as alterações da ciência;
- B—4 A partir da história da descoberta da Tabela Periódica dos Elementos, saber abordar, minimamente a convicção dos cientistas de que o mundo é cognoscível, bem como a influência desta convicção na investigação científica;
- B—5 A partir da história da descoberta da estrutura do anel de benzeno, compreender o papel importante da criação e imaginação no desenvolvimento científico;
- B—6 A partir da história do desenvolvimento do modelo de estrutura atómica, conhecer o valor da construção dos modelos na investigação científica e as suas limitações;
- B—7 Compreender a contribuição científica de Galileu Galilei e Isaac Newton e a importância dos seus métodos experimentais no desenvolvimento científico;
- B—8 Compreender a história do conhecimento da natureza da luz pela ciência ocidental, compreendendo os diferentes papéis da teoria ou lei na ciência;
- B—9 Compreender, de modo simples, o processo de conhecimento da interacção electromagnética pelos seres humanos, bem como a sua influência na sociedade humana;
- B—10 Ser capaz de analisar e explicar o processo na formação da teoria celular, conhecendo as características principais de descoberta científica;
- B—11 Ser capaz de analisar e explicar o processo de investigação das substâncias genéticas dos seres humanos, compreendendo o papel importante de técnicas de experiências na investigação científica;

- B—12 能簡述生物進化思想的形成與發展，體會科學發展與社會、文化及宗教等的關係；
- B—13 知道近代天文學和地球科學的發展，說明其對人類文明進步的意義。

學習範疇C：環境和資源

- C—1 認識氯、氮、硫、矽等常見非金屬的重要化合物及常見金屬的循環再造對生態環境的影響；
- C—2 瞭解居室裝修材料的主要成分及其對人體健康的影響；
- C—3 知道本澳光污染、白色污染、電磁污染和其他環境污染的情況及其產生的危害；
- C—4 瞭解核能的應用以及核電站放射性廢料妥善處理的必要性和方法；
- C—5 瞭解填海造地對生態環境造成的影響；
- C—6 能討論城市化、工業化與環境保育三者間的平衡關係；
- C—7 能討論生物多樣性的形成及其意義；
- C—8 能分析、說明生態系統的能量流動和物質循環，並探討這些規律的實際應用；
- C—9 能探討全球生態環境問題及其保護對策，並關注本澳的生態環境現況。

學習範疇D：近現代科技

- D—1 認識乙烯、氯乙烯、苯的衍生物等在化工生產中的重要作用，能舉例說明高分子材料在生活等領域中的應用；
- D—2 初步瞭解常見物質的組成和結構的檢測方法，知道質譜儀、核磁共振儀、紅外光譜儀等現代儀器在測定物質結構中的作用；
- D—3 初步瞭解雷射和光導纖維的工作原理及其在生產、生活中的應用；

- B—12 Ser capaz de descrever, de modo resumido, a formação e o desenvolvimento do pensamento evolutivo dos seres vivos, compreendendo a relação entre o desenvolvimento científico e a sociedade, cultura e religião, entre outros;
- B—13 Conhecer o desenvolvimento da astronomia e geociência no tempo moderno e explicar a sua importância para o progresso da civilização humana.

Âmbito de aprendizagem C: Meio ambiente e recursos

- C—1 Ter conhecimento do cloro, nitrogénio, enxofre, silício e outros compostos químicos importantes não metálicos comuns e do impacto da reciclagem dos metais comuns no ambiente ecológico;
- C—2 Compreender os principais componentes dos materiais de decoração nas casas e os seus efeitos sobre a saúde humana;
- C—3 Ter conhecimento da situação e dos danos causados pela poluição luminosa, poluição branca, poluição electromagnética e outras formas de poluição ambiental em Macau;
- C—4 Compreender a aplicação da energia nuclear, bem como a necessidade e os métodos de bom tratamento dos resíduos radioactivos da central nuclear;
- C—5 Compreender o impacto dos aterros marítimos no ambiente ecológico;
- C—6 Ser capaz de discutir a relação equilibrada entre a urbanização, industrialização e conservação ambiental;
- C—7 Ser capaz de discutir a formação da diversidade biológica e a sua importância;
- C—8 Ser capaz de analisar e explicar o fluxo da energia e ciclo dos materiais nos ecossistemas, estudando a aplicação prática dessas leis;
- C—9 Ser capaz de estudar e discutir os problemas ecológicos do mundo e as medidas de protecção, prestando atenção à situação ecológica actual em Macau.

Âmbito de aprendizagem D: Tecnologia moderna

- D—1 Conhecer o papel importante dos materiais derivados do etileno, cloreto de vinila e benzeno, entre outros, na produção química, sendo capaz de exemplificar a aplicação de materiais macromoleculares na vida e em outras áreas;
- D—2 Compreender minimamente a composição das substâncias comuns e os métodos de estudo da estrutura, tendo conhecimento do papel da espectrometria de massa, da ressonância magnética nuclear, do espectrómetro de infravermelhos e outras máquinas modernas na análise da estrutura de substâncias;
- D—3 Compreender, de modo simples, o princípio da operação de laser e fibras ópticas, bem como a sua aplicação na produção e na vida;

- | | |
|--|---|
| D—4 通過認識顯微鏡、望遠鏡和X-射線衍射等，瞭解科技對人類社會的促進作用； | D—4 Através do conhecimento dos microscópios, dos telescópios e da difracção de raios X, entre outros, compreender o papel da ciência e tecnologia na promoção da sociedade humana; |
| D—5 能舉例說明人造衛星技術在生活中的應用； | D—5 Ser capaz de explicar, com exemplos, a aplicação da tecnologia de satélite artificial na vida; |
| D—6 瞭解液晶的微觀結構，知道高清晰度電視與顯像管電視的主要區別； | D—6 Compreender a microestrutura de cristais líquidos, tendo conhecimento das diferenças principais entre a televisão de alta definição e televisão de tubos de raios catódicos; |
| D—7 瞭解通訊設備和網路技術對人類經濟、社會發展的影響； | D—7 Compreender o impacto dos equipamentos de comunicações e da tecnologia de redes na economia humana e no desenvolvimento social; |
| D—8 能關注基因組和基因診治方面的資訊，瞭解人類基因組計劃的意義並舉例說明基因工程對生產、生活的影響； | D—8 Prestar atenção às informações relacionadas com o genoma e o diagnóstico genético, compreendendo o significado do projecto do genoma humano e exemplificar o impacto da engenharia genética na produção e na vida; |
| D—9 搜集有關幹細胞研究發展進程和應用的資訊，瞭解幹細胞研究對人類的意義； | D—9 Ser capaz de procurar informações sobre o progresso e o desenvolvimento da investigação e a aplicação das células estaminais, compreendendo o significado da investigação das células estaminais para os seres humanos; |
| D—10 關注克隆技術和器官移植技術的發展及其可能導致的社會倫理問題。 | D—10 Prestar atenção ao desenvolvimento da tecnologia de clonagem e tecnologia de transplante de órgãos, bem como os possíveis problemas éticos e sociais daí resultantes. |

附件十一

ANEXO XI

高中教育階段資訊科技基本學力要求

Exigências das competências académicas básicas de Tecnologias de Informação no ensino secundário complementar

一、基本理念

1. Ideias essenciais

在資訊科技日益向縱深發展的當代社會，以移動互聯網、雲端計算、大數據、物聯網、人工智能等為代表的新科技，創造出電子商務、彈性工作、自主學習、智慧家居等諸多全新的生活、工作和學習方式，不斷更新著人們交往、認知和創新的模式，給人類社會發展帶來無限的挑戰和機遇。

A sociedade actual depara-se com um desenvolvimento cada vez maior das tecnologias de informação, tipificadas na utilização da Internet Móvel, Computação em Nuvem, Grandes Volumes de Dados, Internet das Coisas e Inteligência Artificial entre outras novas tecnologias, que vieram criar novos modos de vida, de trabalho e de aprendizagem, como por exemplo o comércio electrónico, o trabalho flexível, a auto-aprendizagem e, inclusivamente, a construção de casas inteligentes entre vários aspectos, actualizando constantemente o modelo de contacto, de cognição e de inovação, apresentando novos desafios e oportunidades ilimitadas para o desenvolvimento da sociedade humana.

身處當代的高中生，應具備可持續發展的資訊科技素養，形成積極的資訊科技價值觀和態度，具備熟練應用資訊科技解決日常生活問題的能力，為適應未來社會生活、進入高等教育或就業等奠定基礎。為此，高中資訊科技課程將立足資訊科技核心

Os actuais alunos do ensino secundário complementar devem possuir qualidades de desenvolvimento sustentável relacionadas com as tecnologias de informação, desenvolvendo valores e atitudes positivas com capacidade de resolução de problemas da vida quotidiana através da aplicação proficiente destas tecnologias, no sentido de estar preparado de forma mínima, para a vida social no futuro, para o estudo no ensino superior ou para a procura do emprego. Para o efeito, o currículo das Tecnologias de Informação do ensino secundário complementar será baseado na sua literacia básica, aprofundando o conteúdo de aprendizagem destas tecnologias, alargando as áreas de estudo, reforçando as capacidades práticas e de re-