

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC NÂNG CAO MÔN TIN HỌC

(Kèm theo Thông tư số /TT-BGDĐT ngày tháng năm 2025 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Hà Nội, 2025

MỤC LỤC

I. MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC NÂNG CAO	3
1.1. Mục tiêu chung.....	3
1.2. Mục tiêu cụ thể.....	4
II. YÊU CẦU CẦN ĐẠT VÀ THỜI LƯỢNG GIẢNG DẠY HỌC	4
2.1. Yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu và năng lực chung.....	4
2.2. Yêu cầu cần đạt về năng lực đặc thù.....	4
2.3. Thời lượng giảng dạy nội dung giáo dục nâng cao.....	6
III. NỘI DUNG GIÁO DỤC NÂNG CAO MÔN HỌC	6
3.1. Nội dung khái quát giáo dục nâng cao	7
3.2. Yêu cầu cần đạt và nội dung cụ thể các chuyên đề ở các lớp	11
IV. TỔ CHỨC DẠY HỌC VÀ KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ	40
4.1. Phương pháp, hình thức, phương tiện dạy học	40
4.2. Phương pháp, hình thức đánh giá kết quả học tập của học sinh	42
V. GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ	43
VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH	44
6.1. Giải thích về định hướng phân hóa chuyên sâu	44
6.2. Triển khai kế hoạch dạy học	48

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC NÂNG CAO MÔN TIN HỌC TRONG TRƯỜNG TRUNG HỌC PHỔ THÔNG CHUYÊN

Chương trình giáo dục nâng cao môn chuyên nhằm mục đích phát triển năng khiếu Tin học cho học sinh trên cơ sở đảm bảo giáo dục phổ thông toàn diện; giúp học sinh có khả năng tự học, nghiên cứu khoa học và sáng tạo; giáo dục các em thành người có lòng yêu nước, tinh thần vượt khó, tự hào, tự tôn dân tộc; giúp học sinh có sức khỏe tốt để tiếp tục đào tạo thành nhân tài đáp ứng yêu cầu phát triển đất nước.

Bên cạnh việc tiếp thu, kế thừa thành công ưu điểm của chương trình giáo dục nâng cao môn Tin học hiện hành của Việt Nam, Chương trình giáo dục nâng cao môn Tin học còn được xây dựng dựa trên cơ sở nghiên cứu sâu chương trình môn học này của một số quốc gia, vùng lãnh thổ và tổ chức quốc tế; tạp chí thường niên của IOI (IOI Journal) về các nghiên cứu giáo dục tinh hoa, kinh nghiệm bồi dưỡng nhân tài Tin học của các nước; các trang Web về các kì thi Lập trình,.. của cộng đồng các tổ chức quốc tế. Nhờ đó, chương trình giáo dục nâng cao môn Tin học của Việt Nam tiếp thu được tính hiện đại, chuẩn mực của chương trình môn Tin học của một số nước tiên tiến.

Chương trình giáo dục nâng cao các môn Tin học kế thừa, nâng cao từ nội dung chương trình môn Tin học học quy định tại Chương trình giáo dục phổ thông năm 2018. Chương trình giáo dục nâng cao môn Tin học hệ thống hoá, nâng cao kiến thức, phát triển kĩ năng và giá trị cốt lõi của học sinh đã được học từ Chương trình giáo dục phổ thông nhằm phát triển năng khiếu Tin học cho học sinh.

I. MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC NÂNG CAO

1.1. Mục tiêu chung

Chương trình giáo dục nâng cao môn Tin học dành cho học sinh đạt kết quả xuất sắc trong học tập nhằm phát triển năng khiếu về môn học trên cơ sở bảo đảm giáo dục phổ thông toàn diện, tạo nguồn đào tạo nhân tài, đáp ứng yêu cầu phát triển của đất nước; đồng thời cùng các môn học và hoạt động giáo dục khác phát triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung đã được hình thành trong giai đoạn giáo dục cơ bản, đặc biệt là tình yêu quê hương, đất nước; thái độ ứng xử đúng đắn với môi trường tự nhiên, xã hội; khả năng tự học, nghiên cứu khoa học và sáng tạo, khả năng định hướng nghề nghiệp.

1.2. Mục tiêu cụ thể

- Phát triển nâng cao cho mọi học sinh chuyên Tin tư duy Tin học - năng lực cốt yếu đặc trưng của nhà Khoa học máy tính.
- Trang bị cho mọi học sinh chuyên tin học kiến thức có tính chất nền tảng, cơ bản và tinh giản của: Toán học rời rạc; Thuật toán và Cấu trúc dữ liệu; Lập trình và ngôn ngữ lập trình bậc cao; Đồ họa máy tính; Học máy và AI tạo sinh.
- Hiện thực hóa quan điểm và định hướng đổi mới xuyên suốt là tạo cơ hội thực sự để mọi học sinh chuyên Tin được “Học để tự khẳng định mình”. Giúp phát triển ở mỗi học sinh những khả năng tiềm ẩn có tính đặc thù của nhân lực trong lĩnh vực tin học.
- Tạo điều kiện để các học sinh chuyên tin học bộc lộ các năng khiếu đa dạng và ở những mức độ khác nhau, giúp các em phát triển các năng khiếu đó nhằm tạo tiềm năng đáp ứng nhu cầu lớn về phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao của nhiều ngành chuyên sâu rất đa dạng trong lĩnh vực CNTT-TT.
- Tăng cường các nội dung và phương thức dạy học tiên tiến, giúp học sinh nâng cao các khả năng phát huy năng lực làm việc trong các lĩnh vực chuyên sâu về tin học: sử dụng tiếng Anh chuyên ngành; cập nhật các chủ đề mới hiện đại của tin học; làm việc nhóm, hòa nhập, giao tiếp, hợp tác và giải quyết vấn đề trong môi trường số.

II. YÊU CẦU CẦN ĐẠT VÀ THỜI LƯỢNG THỰC HIỆN

2.1. Yêu cầu cần đạt về phẩm chất chủ yếu và năng lực chung

Chương trình giáo dục nâng cao môn Tin học góp phần phát triển ở học sinh các phẩm chất chủ yếu và năng lực chung theo các mức độ phù hợp với môn học, cấp học đã được quy định tại nội dung dạy học tổng thể; đó là phẩm chất yêu nước, nhân ái, chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm, tự chủ, tự học và các năng lực đặc thù ở mức độ cao, phù hợp với học sinh trường chuyên.

2.2. Yêu cầu cần đạt về năng lực đặc thù

Chương trình giáo dục nâng cao môn Tin học góp phần phát triển cho học sinh năng lực Tin học gồm năm thành phần sau:

- NLa: Sử dụng và quản lý các phương tiện công nghệ thông tin và truyền thông;
- NLb: Ứng xử phù hợp trong môi trường số;
- NLC: Giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của công nghệ thông tin và truyền thông;
- NLd: Ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông trong học và tự học;
- NLe: Hợp tác trong môi trường số.

Ngoài các biểu hiện về năng lực tin học theo định hướng Khoa học máy tính trong CT môn Tin học năm 2018, CT chuyên sâu

môn Tin học năm 2025 còn có biểu hiện năng lực Tin học bổ sung nâng cao được mô tả dưới đây:

Thành phần năng lực	Biểu hiện
Nla	<ul style="list-style-type: none"> - Biết và sử dụng được một số chức năng cơ bản của một số phần mềm đa phương tiện và công cụ AI để hỗ trợ trong học tập và cuộc sống.
NLb	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng được một số công cụ AI một cách hợp lý nhằm hỗ trợ có ích trong học tập và cuộc sống. - Nhận thức được việc sử dụng các kết quả do công cụ AI tạo ra nếu thiếu phản biện, đánh giá, kiểm chứng có thể gây ra tác hại; vấn đề vi phạm đạo đức và bản quyền tác giả. - Nhận thức được rằng, việc lạm dụng công cụ AI có thể làm cho học sinh trở nên lười biếng, có thể gian lận trong kiểm tra, đánh giá, vi phạm quy chế học tập.
NLc	<ul style="list-style-type: none"> - Vận dụng được một số khái niệm cơ bản của số học và tổ hợp để xây dựng thuật toán và viết chương trình. - Hiểu và thiết kế được thuật toán theo các kỹ thuật: Đệ quy; Chia để trị; Duyệt, Quy hoạch động, Tham lam. - Hiểu và cài đặt được chương trình cho các mô hình cấu trúc dữ liệu như: Ngăn xếp, Hàng đợi, Hàng đợi hai đầu, Cây nhị phân, tam phân... - Hiểu được các khái niệm cơ bản trong Lý thuyết Đồ thị. - Hiểu được tư tưởng duyệt theo chiều sâu (DFS) và duyệt theo chiều rộng (BFS), liệt kê thành phần liên thông, khớp, cầu... Viết và kiểm thử được chương trình cài đặt các thuật toán đó. - Hiểu và viết được chương trình cài đặt các thuật toán giải hai bài toán tìm đường đi ngắn nhất và tìm cây khung nhỏ nhất. - Hiểu sơ lược được một số khái niệm cơ bản trong Đồ họa máy tính. - Tạo được một vài hoạt cảnh 3D đơn giản. - Hiểu được sơ lược một số khái niệm cơ bản Học máy như: Học sâu; Hàm mất mát; Tiêu chí đánh giá mô hình. - Tìm hiểu và sử dụng được một số thư viện công cụ trong Học máy.

	<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu sơ lược được khái niệm AI tạo sinh. - Biết được một số tính năng cơ bản của các công cụ AI tạo sinh - Trình bày được một số ứng dụng AI tạo sinh. - Khai thác, sử dụng được một số công cụ AI tạo sinh.
NLd	- Khai thác sử dụng được một số công cụ AI tạo sinh thông dụng để hỗ trợ học tập, làm bài tập, làm kiểm tra, tự nâng cao hoàn thiện kiến thức.
NLe	<ul style="list-style-type: none"> - Hợp tác, trao đổi được với bạn bè trong khai thác và chia sẻ trải nghiệm việc sử dụng các công cụ AI tạo sinh, cảnh báo cho nhau những thách thức của các công cụ AI mới cập nhật. - Thực hiện được theo nhóm trong kiểm tra, đánh giá chéo kết quả sử dụng AI tạo sinh hỗ trợ học tập và cuộc sống.

2.3. Thời lượng giảng dạy nội dung giáo dục nâng cao

- Do đặc thù riêng của môn Tin học, để đảm bảo tính khoa học, hệ thống, liên thông và tránh trùng lặp nên đã lồng ghép các YCCĐ của 3 cụm chuyên đề học tập trong CT 2018 với các YCCĐ mới có cùng mạch kiến thức kỹ năng để tạo một số chuyên đề chuyên sâu (Xem giải thích chi tiết ở mục VI 6.2 d) và VI 6.2 f) với tổng thời lượng là 87 tiết/1 khối lớp. Trong đó, theo đúng quy định có 52 tiết tính theo định mức nâng cao còn 35 tiết tính theo định mức như với chuyên đề học tập trong CT2018. Từ đó tổng số tiết chuyên đề chuyên Tin là 261 tiết/ 03 khối lớp (87×3) trong đó: 156 tiết/03 khối lớp (52×3) tính theo định mức nâng cao và 105 tiết/ 03 khối lớp (35×3) tính theo định mức như với chuyên đề học tập trong CT 2018.

- Do đặc thù phân hóa chuyên sâu đậm nét riêng của môn Tin học (Xem giải thích chi tiết ở mục VI 6.1 d) nên đã điều chỉnh một ít tỷ lệ % phân phối thời lượng, tăng thêm ở các chuyên đề tự chọn bắt buộc và giảm tương ứng ở các chuyên đề bắt buộc, nhưng đảm bảo tổng số tiết là 87 tiết/1khối lớp đúng như quy định chung. Tổng số tiết thực hiện chuyên đề chuyên là 261 tiết (87×3), trong đó 190 tiết /03 khối lớp dành cho chuyên đề chuyên bắt buộc và 71 tiết/03 khối lớp dành cho chuyên đề chuyên tự chọn bắt buộc (Xem phân phối chi tiết cho từng chuyên đề ở mục III).

III. NỘI DUNG GIÁO DỤC NÂNG CAO MÔN HỌC

3.1. Nội dung khái quát giáo dục nâng cao

Bảng dưới đây mô tả khái quát các chuyên đề ở mỗi lớp.

Trong đó cột kí hiệu thể hiện các thông tin sau: Lớp; Số thứ tự chuyên đề; BB: Chuyên đề bắt buộc; TC: Chuyên đề tự chọn. Ví dụ: 10.1 BB : Chủ đề số 1, lớp 10, chủ đề bắt buộc.

Lớp 10

Kí hiệu	Tên chuyên đề	Mục tiêu
10.1 BB	Số học và tổ hợp (10 tiết)	Giúp học sinh vận dụng được lý thuyết số học và tổ hợp để cài đặt được một số thuật toán căn bản.
10.2 BB	Độ phức tạp thuật toán và một số cấu trúc dữ liệu đơn giản (10 tiết)	Giúp học sinh hiểu được cách đánh giá độ phức tạp của thuật toán; hiểu được vai trò và ý nghĩa của cấu trúc dữ liệu trong cài đặt chương trình; sử dụng được một số cấu trúc dữ liệu cơ bản.
10.3 BB	Sắp xếp và tìm kiếm cơ bản (10 tiết)	Giúp học sinh hiểu được vai trò, ý nghĩa của bài toán sắp xếp và tìm kiếm để xử lý thông tin trong đời sống, trong các ứng dụng tin học.
10.4 BB	Các chiến lược phân tích và thiết kế thuật toán cơ bản (30 tiết)	Giúp học sinh có kiến thức, kỹ năng cơ bản về thiết kế và phân tích thuật toán dựa trên các kỹ thuật Đệ quy, Duyệt, Chia - để - trị và Quy hoạch động.
10.5 TC	Số học và tổ hợp nâng cao (9 tiết)	Giúp học sinh vận dụng được một số kỹ năng nâng cao của lý thuyết số học; nhận diện được các đối tượng tổ hợp mở rộng,

10.6 TC	Sắp xếp và tìm kiếm nâng cao (9 tiết)	Giúp học sinh hiểu và cài đặt được một số thuật toán sắp xếp, tìm kiếm nâng cao.
10.7 TC	Các chiến lược phân tích và thiết kế thuật toán nâng cao (9 tiết)	Giúp học sinh có kiến thức nâng cao về các chiến lược thiết kế và phân tích thuật toán dựa trên kỹ thuật Đệ quy, Duyệt, Chia để trị, Tham lam và Quy hoạch động.
10.8 TC	Robot giáo dục và Lập trình điều khiển robot (19 tiết)	Giúp học sinh có khả năng lắp ráp, kết nối được máy tính với robot giáo dục và cài đặt phần mềm hỗ trợ; Hình thành cho học sinh khả năng lập trình điều khiển robot giáo dục.
10.9 TC	Hoạt động trải nghiệm tin học I (9 tiết)	Giúp học sinh biết được thêm thông tin về một số ngành nghề như lập trình, thiết kế phần mềm, Anh ninh mạng, Điện toán đám mây, IoT hoặc một số vấn đề hiện đại khác của CS.

Lớp 11

Kí hiệu	Tên chuyên đề	Mục tiêu
11.1 BB	Cấu trúc dữ liệu cơ bản (20 tiết)	Giúp học sinh vận dụng thành thạo các cấu trúc dữ liệu cơ bản và mở rộng.
11.2 BB	Đồ thị (30 tiết)	Giúp học sinh cài đặt được các thuật toán đồ thị, hiểu được cơ chế vận hành của thuật toán để có thể sửa đổi, mở rộng được.
11.3 BB	Đồ họa máy tính	Giúp học sinh biết được một số khái niệm cơ bản về đồ họa máy tính và công cụ 3D chuyên dụng

	(20 tiết)	làm hoạt cảnh, tạo được một vài hoạt cảnh 3D đơn giản.
11.4 TC	Ngôn ngữ lập trình bậc cao 2 (19 tiết)	Giúp học sinh: Hiểu rõ hơn và vận dụng được những đặc trưng cơ bản của ngôn ngữ lập trình thông qua việc tìm hiểu ngôn ngữ lập trình bậc cao thứ hai; Hình thành được tư duy lập trình trừu tượng nhằm chọn, hiểu và vận dụng được dễ dàng một ngôn ngữ lập trình hiện đại mới, đáp ứng phù hợp cho từng bài toán cụ thể.
11.5 TC	Cấu trúc dữ liệu nâng cao (9 tiết)	Giúp học sinh xây dựng được cấu trúc dữ liệu mới bằng cách mở rộng các mô hình dữ liệu sẵn có, thực hiện được kỹ thuật và cài đặt tối ưu.
11.6 TC	Đồ thị nâng cao (9 tiết)	Giúp học sinh cài đặt được một số thuật toán đồ thị nâng cao và có được những kiến thức mới về bài toán luồng cực đại trong mạng, cặp ghép cực đại và một số dạng đồ thị đặc biệt.
11.7 TC	Tính toán hình học. (9 tiết)	Giúp học sinh biểu diễn được các đối tượng cơ bản của hình học trên máy tính; Hiểu và lập trình giải được một số bài toán cơ bản của hình học tính toán.
11.8 TC	Hoạt động trải nghiệm tin học II (9 tiết)	Giúp học sinh biết được thêm thông tin như: ngành Đa phương tiện, một số ngành nghề có ứng dụng tin học cao; các công cụ công nghệ số mới hoặc một số vấn đề hiện đại của CNTT-TT.
11.9 TC	Tiếng Anh chuyên ngành Tin học I (9 tiết)	Giúp học sinh hiểu được các thuật ngữ, từ vựng, từ viết tắt thông dụng và đọc hiểu được tài liệu tin học đơn giản, ngắn bằng tiếng Anh.

Lớp 12

Kí hiệu	Tên chuyên đề	Mục tiêu
12.1 BB	Học máy (20 tiết)	Giúp học sinh biết được ở mức sơ lược một số khái niệm cơ bản về Học máy như: Học sâu, Xử lý và phân tích dữ liệu; Sử dụng được một vài thư viện học máy thông dụng.

12.2 BB	Giới thiệu AI Tạo sinh (15 tiết)	Giúp học sinh biết được ở mức sơ lược một số khái niệm cơ bản về AI tạo sinh như: Tính năng cơ bản; Thành tựu phát triển; Tác động trong học tập và cuộc sống.
12.3 BB	Thực hành thiết kế thuật toán giải quyết một số bài toán thực tế (25 tiết)	Giúp học sinh thực hành: thiết kế thuật toán và cấu trúc dữ liệu cho một số bài toán cụ thể; phân tích và đánh giá thuật toán để lựa chọn giải pháp tối ưu phù hợp; thử nghiệm chương trình đã cài đặt trên một số bộ dữ liệu mô phỏng thực tế.
12.4 TC	Thị giác máy tính (9 tiết)	Giúp học sinh hiểu khái niệm cơ bản về thị giác máy tính; Hiểu được một số loại bài toán thường gặp trong thị giác máy tính và ứng dụng thực tế.
12.5 TC	Học máy nâng cao (9 tiết)	Giúp học sinh hiểu và vận dụng được một số thuật toán học máy cơ bản, nâng cao như: KNN, SVM, K-mean;...
12.6 TC	Tạo sản phẩm truyền thông đa phương tiện (9 tiết)	Giúp học sinh sử dụng phần mềm để tạo ra được một số sản phẩm truyền thông đa phương tiện như đoạn phim hoạt hình, sản phẩm trang trí thông qua làm Dự án học tập.
12.7 TC	Phân loại các lớp bài toán và cách tiếp cận (9 tiết)	Giúp học sinh nhận dạng được các bài toán cơ bản thuộc lớp P và NP-khó, biết phát triển các cách tiếp cận giải bài toán thuộc lớp NP-khó.
12.8TC	LINUX và phần mềm mã nguồn mở (9 tiết)	Giúp học sinh làm quen với hệ điều hành Linux và phần mềm mã nguồn mở.
12.9 TC	Thực hành tạo lập và khai thác CSDL	Giúp học sinh tạo lập và khai thác một CSDL cho một bài toán quản lí nhỏ bằng cách sử dụng một hệ Quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ.

	(9 tiết).	
12.10 TC	Tiếng Anh chuyên ngành IT II (9 tiết)	Giúp học sinh biết được các thuật ngữ, từ vựng, từ viết tắt thông dụng trong CS, AI và đọc hiểu được tài liệu phổ thông về CS, AI bằng tiếng Anh.
12.11 TC	Hoạt động trải nghiệm tin học III (9 tiết)	Giúp học sinh biết được thêm thông tin về một số lĩnh vực ví dụ như: Trí tuệ nhân tạo, Khoa học dữ liệu, Dữ liệu lớn hoặc một số vấn đề hiện đại của CS, AI.

3.2. Yêu cầu cần đạt và nội dung cụ thể các chuyên đề ở các lớp

LỚP 10

Chuyên đề 10.1 BB: Số học và tổ hợp

(10 tiết: 3 tiết lý thuyết + 6 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Vận dụng được một số khái niệm cơ bản của lý thuyết số học: cấp số cộng, cấp số nhân, cơ số, số thực, số nguyên tố,... để giải quyết một số bài toán Tin học đơn giản. Nêu được ví dụ minh họa. - Viết được chương trình cho một số thuật toán số học cơ bản: đổi cơ số, kiểm tra tính nguyên tố, sàng nguyên tố, phân tích ra thừa số nguyên tố, tìm USCLN, BSCNN. 	<p>Số học:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Một số khái niệm số học cơ bản. - Một số thuật toán số học cơ bản. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được một số phương pháp đếm cơ bản và một số bài toán tổ hợp điển hình; - Viết được chương trình cho một số bài toán đếm tổ hợp cơ bản. 	<p>Tổ hợp:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Một số phương pháp đếm cơ bản; - Một số bài toán đếm tổ hợp điển hình. 	

Chuyên đề 10.2 BB: Độ phức tạp thuật toán và một số cấu trúc dữ liệu*(10 tiết: 3 tiết lý thuyết + 6 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)*

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Biết được tầm quan trọng của việc xây dựng cấu trúc dữ liệu. - Hiểu được các tiêu chí xây dựng cấu trúc dữ liệu; Thể hiện được bằng ví dụ minh họa. - Viết được các câu lệnh cơ bản tương tác trên mảng, danh sách. - Hiểu và biểu diễn được mảng và danh sách trong máy tính. Nêu được một số ví dụ minh họa cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tổng quan về kiểu dữ liệu trừu tượng, cấu trúc dữ liệu và kiểu dữ liệu. - Mảng và danh sách móc nối. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng được một số công cụ trong thư viện cấu trúc dữ liệu và thuật toán chuẩn như: Vector, Set, Map, Pair. 	<ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu thư viện cấu trúc dữ liệu và thuật toán chuẩn. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được một số khái niệm và tầm quan trọng của độ phức tạp tính toán. - Giải thích được kí pháp O lớn về độ phức tạp tính toán. Nêu được ví dụ minh họa cụ thể. - Hiểu được cách tiếp cận phân tích độ phức tạp tính toán thông qua ví dụ minh họa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Một số khái niệm cơ bản về độ phức tạp tính toán. 	

Chuyên đề 10.3 BB: Một số bổ sung về sắp xếp và tìm kiếm cơ bản

(10 tiết: 3 tiết lý thuyết + 6 tiết bài tập, thực hành + 1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và vận dụng được vai trò của bài toán sắp xếp trong đời sống và trong các ứng dụng tin học. - Hiểu được cách xác định quan hệ thứ tự trong sắp xếp. Nêu được ví dụ minh họa. - Hiểu và vận dụng được các kỹ thuật sử dụng trong thiết kế các thuật toán sắp xếp. - Đánh giá được độ phức tạp tính toán của các thuật toán sắp xếp cơ bản. - Viết được chương trình cho một số thuật toán sắp xếp thông dụng, có dữ liệu đầu vào đa dạng, ví dụ: xâu, các phần tử dãy đầu vào là những số nguyên không nhất thiết khác nhau. - So sánh được thời gian thực hiện trên máy tính giữa các thuật toán sắp xếp cơ bản trên một số bộ dữ liệu ngẫu nhiên. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bổ sung về Bài toán sắp xếp. - Quan hệ thứ tự. - Bổ sung về các thuật toán sắp xếp nổi bọt, sắp xếp chọn, sắp xếp chèn. 	<p>Hệ thống hóa các kiến thức đã có và bổ sung thêm các kiến thức mới cần thiết.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và vận dụng được vai trò của bài toán tìm kiếm trong xử lý thông tin. Nêu được ví dụ minh họa. - Nhận dạng được đặc điểm riêng của bài toán tìm kiếm cụ thể để xác định thuật toán: tìm một giá trị, tìm cực trị (min/max). - Hiểu và vận dụng được mối quan hệ giữa tổ chức dữ liệu và thuật toán tìm kiếm. - Tổ chức thực hiện được một số phương pháp tìm kiếm. - Sử dụng được một số công cụ do ngôn ngữ lập trình cung cấp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bổ sung về Bài toán tìm kiếm - Bổ sung về thuật toán tìm kiếm tuần tự và thuật toán tìm kiếm nhị phân. - Hỗ trợ của các thư viện chuẩn cho thao tác tìm kiếm trên mảng, 	

Chuyên đề 10.4 BB: Các chiến lược phân tích và thiết kế thuật toán cơ bản*(30 tiết: 8 tiết lý thuyết + 20 tiết bài tập, thực hành + 2 tiết ôn tập, kiểm tra)*

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được tính đệ quy trong một số định nghĩa sự vật, sự việc; Nêu được ví dụ minh họa cụ thể. - Nhận diện được bài toán có thể giải bằng kỹ thuật Đệ quy; Xác định được phần cơ sở và phần đệ quy trong mô tả đệ quy. - Ứng dụng được kỹ thuật Đệ quy trong thiết kế thuật toán cho một vài bài toán như: <ul style="list-style-type: none"> + Tìm phần tử thứ n của dãy Fibonacci; + Bài toán Tháp Hà Nội. - Viết được chương trình sử dụng kỹ thuật Đệ quy cho một vài bài toán điển hình. - Nhận biết được tính ưu việt của kỹ thuật Đệ quy trong định nghĩa sự vật, mô tả và thiết kế thuật toán. 	<ul style="list-style-type: none"> - Khái niệm Đệ quy; - Kỹ thuật Đệ quy. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Giải thích được kỹ thuật Chia để trị. - Hiểu được thuật toán thiết kế theo kỹ thuật Chia để trị, giải thích được mối liên hệ giữa thiết kế thuật toán theo kỹ thuật Chia để trị và Đệ quy thông qua ví dụ cụ thể. - Viết được chương trình có sử dụng kỹ thuật Chia để trị cho một vài bài toán điển hình. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kỹ thuật Chia để trị. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Nhận diện được bài toán có thể giải bằng kỹ thuật Duyệt và Quay lui. - Giải thích được kỹ thuật Duyệt, kỹ thuật Quay lui. Nêu được ví dụ minh họa. - Hiểu được thuật toán thiết kế theo kỹ thuật Duyệt thông qua ví dụ cụ thể. - Hiểu được thuật toán thiết kế theo kỹ thuật Quay lui thông qua ví dụ cụ thể. - Giải thích được mối liên quan giữa thiết kế thuật toán theo kỹ thuật Quay lui và kỹ thuật Đệ qui; Nêu được ví dụ minh họa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kỹ thuật Duyệt; - Kỹ thuật Quay lui. 	

<ul style="list-style-type: none"> - Viết được chương trình có sử dụng kỹ thuật Duyệt cho một vài thuật toán các bài toán cơ bản. - Viết được chương trình có sử dụng kỹ thuật Quay lui cho một vài bài toán cơ bản như liệt kê các dãy nhị phân, hoán vị, tổ hợp,... 		
<ul style="list-style-type: none"> - Nhận diện được bài toán có thể giải được thông qua kỹ thuật Quy hoạch động. - Hiểu và giải thích được các bước cần thực hiện khi xây dựng thuật toán theo kỹ thuật Quy hoạch động. - Thiết kế được thuật toán theo kỹ thuật Quy hoạch động cho một số bài toán đơn giản. - Giải thích được mối liên hệ giữa thiết kế thuật toán theo kỹ thuật Quy hoạch động với Kỹ thuật Chia để trị và Đệ quy; Nêu được ví dụ minh họa. - Viết được chương trình có sử dụng kỹ thuật Quy hoạch động cho một vài thuật toán giải một số bài toán điển hình. 	- Kỹ thuật Quy hoạch động.	

Chuyên đề 10.5 TC: Số học và tổ hợp nâng cao

(9 tiết: 3 tiết lý thuyết + 5 tiết bài tập, thực hành + 1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Vận dụng được một số thuật toán số học để giải một số bài toán ứng dụng; Nêu được ví dụ minh họa. - Vận dụng được kỹ năng xử lý bit như: <ul style="list-style-type: none"> + Biết được cách thức lưu trữ, vị trí sắp xếp bit trong các kiểu dữ liệu số + Vận dụng được các phép toán trên bit để giải quyết các bài toán xử lý bit. 	Số học: <ul style="list-style-type: none"> - Ứng dụng các thuật toán số học cơ bản; - Kỹ thuật xử lý bit. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Nhận diện được một số bài toán đếm tổ hợp trong một số bài toán ứng dụng. - Nhận diện được một số đối tượng tổ hợp nâng cao. Nêu được ví dụ cụ thể. 	Tổ hợp: <ul style="list-style-type: none"> - Ứng dụng giải một số 	

- Vận dụng và viết được chương trình cho một số công thức đếm cơ bản áp dụng trong một số bài toán ứng dụng.	bài toán đếm tổ hợp; - Một số đối tượng tổ hợp nâng cao.	
--	---	--

Chuyên đề 10.6 TC: Sắp xếp và tìm kiếm nâng cao

(9 tiết: 4 tiết lý thuyết + 4 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Vận dụng được một số kỹ thuật dùng trong các thuật toán sắp xếp nhanh, trộn, vun đồng. - Đánh giá được độ phức tạp tính toán đối với các thuật toán sắp xếp nêu trên. Nêu được một số ví dụ minh họa cụ thể. - So sánh được thời gian thực hiện trên máy tính giữa các thuật toán sắp xếp với một số bộ dữ liệu ngẫu nhiên. - Cài đặt được các thuật toán sắp xếp nhanh, trộn, vun đồng đối với một số bài toán ứng dụng. - Sử dụng được các công cụ sắp xếp do hệ thống lập trình cung cấp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Các thuật toán sắp xếp nhanh, sắp xếp trộn, sắp xếp vun đồng. - Bài tập, thực hành - Cách sử dụng các thuật toán sắp xếp nâng cao trong thư viện chuẩn. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Nhận diện được bài toán có thể quy về hàm đơn điệu để tìm kiếm nhị phân. - Vận dụng được tìm kiếm nhị phân để giải quyết một số bài toán có thể quy về hàm đơn điệu điển hình. - Nhận diện được bài toán có thể sử dụng thuật toán tìm kiếm tam phân. - Cài đặt được thuật toán tìm kiếm tam phân - Vận dụng được tìm kiếm tam phân để giải quyết một số bài toán có thể quy về hàm đơn cực trị. 	<ul style="list-style-type: none"> -Tìm kiếm nhị phân trên hàm đơn điệu -Tìm kiếm tam phân 	
<ul style="list-style-type: none"> - Biết được cấu trúc của bảng băm và các khái niệm như: hàm băm, xô, va chạm băm, ... - Cài đặt được bảng băm với số lượng xô nhỏ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cấu trúc dữ liệu bảng băm. 	

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng và tùy biến được một số cấu trúc dữ liệu liên quan tới tìm kiếm trong thư viện chuẩn của ngôn ngữ lập trình. - Hiểu được ưu, nhược điểm của mỗi cấu trúc dữ liệu để chọn lựa và ứng dụng thích hợp vào những bài toán liên quan. 		

Chuyên đề 10.7 TC: Các chiến lược phân tích và thiết kế thuật toán nâng cao

(9 tiết: 4 tiết lý thuyết + 4 tiết bài tập, thực hành + 1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế và phân tích được thuật toán dựa trên kỹ thuật Quy hoạch động (QHĐ) nâng cao như QHĐ cấu hình; QHĐ chọn;... cho một số bài toán ứng dụng cụ thể. - Viết được chương trình có sử dụng kỹ thuật Quy hoạch động nâng cao ở trên cho một số bài toán ứng dụng cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ứng dụng kỹ thuật Quy hoạch động để giải một số bài toán cụ thể. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Nhận diện được bài toán có thể giải bằng kỹ thuật Tham lam. - Giải thích được kỹ thuật Tham lam. - Thiết kế được thuật toán dựa trên kỹ thuật Tham lam cho một vài bài toán đơn giản. - Viết được chương trình có sử dụng kỹ thuật Tham lam cho một vài bài toán đơn giản. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kỹ thuật Tham lam. 	

Chuyên đề 10.8 TC: Robot giáo dục và Lập trình điều khiển Robot

(19 tiết: 6 tiết lý thuyết + 12 tiết bài tập, thực hành + 1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được ở mức sơ lược về phân loại, vai trò và cơ chế hoạt động của những bộ phận chính của robot giáo dục như: pin (pin đũa, pin cúc,...), động cơ (động cơ DC, động cơ servo hoặc động cơ bước), bảng mạch, cảm biến, đèn LED, loa, còi, dây cáp, bánh xe, thiết bị điều 	<ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu các thành phần của robot 	

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
khiển từ xa,... - Kiểm tra được tình trạng sẵn sàng hoạt động của robot giáo dục.		
- Cài đặt được phần mềm hỗ trợ và kết nối được robot giáo dục với máy tính. - Cài đặt được phần mềm hỗ trợ lập trình (khi cần) để lập trình điều khiển robot giáo dục. - Viết và thực hiện được chương trình điều khiển robot làm một vài thao tác đơn giản như cử động cánh tay, di chuyển tiến lùi, ...	- Cài đặt gói phần mềm hỗ trợ, lắp ráp thiết bị kết nối robot giáo dục với máy tính; - Lập trình điều khiển robot giáo dục.	

Chuyên đề 10.9 TC: Hoạt động trải nghiệm Tin học I

(9 tiết: 1 tiết lên kế hoạch + 3 tiết Trải nghiệm + 3 tiết Tọa đàm + 2 tiết viết Tiểu luận)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
- Hiểu được nội dung, kế hoạch Hoạt động trải nghiệm do giáo viên phổ biến về: địa điểm, thời gian, nội dung các chủ đề cần tìm hiểu, ... - Thể hiện được thái độ, trách nhiệm tham gia Hoạt động trải nghiệm.	-Kế hoạch	
- Thể hiện được sự chăm chú lắng nghe, tích cực hỏi - đáp để hiểu được các vấn đề giới thiệu trong quá trình Hoạt động trải nghiệm. - Thu nhận, tìm hiểu được thêm thông tin về một số ngành nghề như lập trình, thiết kế phần mềm, an ninh mạng, điện toán đám mây, IoT hoặc một số vấn đề hiện đại của CS.	-Tham quan công ty/ viên nghiên cứu/ phòng thí nghiệm/ trường đại học ... hoạt động trong lĩnh vực CS. -Chuyên gia nơi tham quan giới thiệu, ví dụ: định hướng nghề	

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
	nghiệp và nghiên cứu, cách thức và quy trình làm việc; một số vấn đề hiện đại của CS, ...	
<ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn bị được nội dung thu hoạch để thuyết trình sau Hoạt động trải nghiệm. - Thuyết trình được bản thu hoạch tại buổi tọa đàm ở lớp. - Tăng cường được việc rèn luyện khả năng làm việc nhóm, chủ động tranh biện ở buổi tọa đàm. 	-Tọa đàm	
<ul style="list-style-type: none"> - Viết được tiểu luận trình bày được kết quả thu hoạch từ buổi tham quan và tọa đàm ở lớp. - Thể hiện được thêm kĩ năng tìm kiếm thông tin, đọc hiểu và viết được tiểu luận. 	-Viết tiểu luận	

LỚP 11

Chuyên đề 11.1 BB: Cấu trúc dữ liệu cơ bản

(20 tiết: 6 tiết lý thuyết + 12 tiết bài tập, thực hành +2 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và trình bày được các khái niệm kiểu dữ liệu Ngăn xếp, Hàng đợi, Hàng đợi hai đầu thông qua cơ chế hoạt động của các kiểu dữ liệu này. - Giải thích và viết được chương trình con thực hiện các phép toán cơ bản: Khởi tạo, thêm, bớt phần tử cho Ngăn xếp, Hàng đợi, Hàng đợi hai đầu. - Sử dụng và tùy biến được các cấu trúc dữ liệu có sẵn để giải quyết các bài toán có vận dụng Ngăn xếp, Hàng đợi, Hàng đợi hai đầu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ngăn xếp, hàng đợi, hàng đợi hai đầu - Cách khai báo, sử dụng và tùy biến cấu trúc ngăn xếp, hàng đợi và hàng đợi hai đầu có sẵn trong NNLT. 	Tham khảo sách Chuyên đề 12.1 CT 2018 lớp 12,
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và giới thiệu được khái niệm Cây, Cây nhị phân và biểu diễn được cây nhị phân trong 	- Cây, Cây nhị phân tìm kiếm, Đồng nhị	Tham khảo

máy tính. -Trình bày và mô phỏng được các phép toán Duyệt trước, Duyệt giữa và Duyệt sau trên Cây nhị phân. - Hiểu và mô tả được khái niệm Cây tìm kiếm nhị phân, đồng nhị phân (hàng đợi ưu tiên). - Trình bày và giải thích được thuật toán tạo Cây tìm kiếm nhị phân từ tập phần tử cho trước, ví dụ một dãy số nguyên dương. - Khai báo, sử dụng và tùy biến cấu trúc Cây tìm kiếm nhị phân, đồng nhị phân có sẵn trong ngôn ngữ lập trình. - Ứng dụng được Cây tìm kiếm nhị phân để giải bài toán sắp xếp và tìm kiếm.	phân	sách Chuyên đề học tập 12.2 CT 2018 định hướng CS
--	------	--

Chuyên đề 11.2 BB: Đồ thị

(30 tiết: 9 tiết lý thuyết + 19 tiết bài tập, thực hành + 2 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
- Hiểu được các khái niệm cơ bản của Đồ thị và minh họa được bằng ví dụ cụ thể. - Trình bày được một số tính chất cơ bản của các đối tượng trong Đồ thị. Nêu được ví dụ minh họa. - Viết, kiểm thử, sửa lỗi được các cách biểu diễn đồ thị trong lập trình.	- Một số khái niệm cơ bản của Đồ thị. -Bài tập, thực hành.	Tham khảo sách Chuyên đề học tập 12.3 Chương trình 2018 lớp 12, định hướng CS.
- Hiểu và trình bày được ý tưởng của Duyệt đồ thị theo chiều rộng và chiều sâu. Mô phỏng được thuật toán duyệt DFS và BFS trên một đồ thị cụ thể cho bằng biểu diễn trực quan. - Nêu được vài ứng dụng cụ thể của kỹ thuật duyệt đồ thị trong một số bài toán thực tế. - Hiểu được tư tưởng của các thuật toán liệt kê thành phần liên thông, khớp, cầu thông qua ví dụ minh họa cụ thể, - Viết, kiểm thử và cài đặt được hai thuật toán duyệt đồ thị và thuật toán liệt kê thành phần liên	-Thuật toán Duyệt đồ thị theo chiều sâu (DFS) và chiều rộng (BFS) - Bài toán liệt	

thông, khớp, cầu.	kê thành phần liên thông, khớp, cầu	
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu và trình bày được bài toán Tìm đường đi ngắn nhất và Tìm cây khung nhỏ nhất. Nêu được ví dụ minh họa cụ thể. - Viết, kiểm thử và cài đặt được các thuật toán tìm đường đi ngắn nhất và tìm cây khung nhỏ nhất. Chạy thử được chương trình với vài bộ dữ liệu đầu vào đơn giản. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bài toán tìm đường đi ngắn nhất và Bài toán tìm cây khung nhỏ nhất. 	

Chuyên đề 11.3 BB: Đồ họa máy tính

(20 tiết: 9 tiết lý thuyết + 9 tiết bài tập, thực hành +2 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Qua ví dụ, giải thích được sơ lược các khái niệm cơ bản trong đồ họa máy tính như: độ phân giải (resolution), mô hình màu (Color Models), đồ họa vector và đồ họa raster, lớp ảnh (layer), chế độ hòa trộn (blending modes); các khái niệm cơ bản trong tạo hoạt ảnh như: hệ trục tọa độ, đối tượng, máy ảnh (camera), cảnh, biến đổi, hoạt cảnh... 	<ul style="list-style-type: none"> -Giới thiệu sơ lược về đồ họa máy tính và công cụ 3D chuyên dụng làm hoạt cảnh. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được chức năng tạo cảnh và đối tượng; thực hiện được các thao tác tạo cảnh, thêm, bớt, tạo đối tượng trong cảnh. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sử dụng công cụ tạo cảnh, thêm, bớt đối tượng. 	
<ul style="list-style-type: none"> - Nêu được dạng toán học mô hình hóa đối tượng; thực hiện được các thao tác tạo đối tượng 	<ul style="list-style-type: none"> -Sử dụng công 	

theo ý muốn.	cụ tạo hình đối tượng.	
- Nêu được phép toán dùng để tạo chuyển động; thực hiện được các thao tác tạo chuyển động cho đối tượng.	-Sử dụng công cụ dựng chuyển động.	
- Tạo được một vài hoạt cảnh 3D đơn giản nhưng hoàn chỉnh và có ý nghĩa.	-Tạo hoạt cảnh và kết xuất đồ họa.	Có thể tổ chức dự án học tập.

Chuyên đề 11.4 TC: Ngôn ngữ lập trình bậc cao 2

(19 tiết: 6 tiết lý thuyết + 12 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> -Tìm hiểu được ở mức sơ lược về ngôn ngữ máy, ngôn ngữ bậc thấp. - Hiểu được những yếu tố cơ bản của ngôn ngữ lập trình bậc cao. - Biết được một số mẫu hình thường gặp trong các ngôn ngữ lập trình bậc cao như Lập trình Hướng thủ tục, Lập trình Hướng đối tượng, Lập trình Hàm 	<p>Tìm hiểu về:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Các loại ngôn ngữ lập trình: ngôn ngữ máy, ngôn ngữ bậc thấp và ngôn ngữ bậc cao. - Một số mẫu hình lập trình thường gặp trong các ngôn ngữ lập trình bậc cao. 	Khuyến khích chọn ngôn ngữ có mẫu hình lập trình khác với mẫu hình của ngôn ngữ chính đang sử dụng.
- Hiểu và vận dụng được các thành phần cơ bản của ngôn ngữ lập trình bậc cao thứ 2. Nêu được ví dụ minh họa cụ thể.	- Các thành phần cơ bản của ngôn	

<ul style="list-style-type: none"> - So sánh được ưu nhược điểm của ngôn ngữ lập trình bậc cao thứ 2 với các ngôn ngữ lập trình bậc cao khác đã biết. - Viết và thực hiện được một số chương trình có sử dụng hằng, biến, các cấu trúc điều khiển, các câu lệnh nhập-xuất dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu cơ bản, thư viện chuẩn. - Sử dụng được ngôn ngữ lập trình bậc cao thứ 2 để lập trình giải một số bài toán có vận dụng kiến thức liên môn. - Hình thành được tư duy lập trình trừu tượng nhằm chọn, hiểu và vận dụng được dễ dàng một ngôn ngữ lập trình hiện đại mới, đáp ứng phù hợp cho từng bài toán cụ thể; Viết được chương trình rõ ràng, tối ưu và dễ bảo trì; So sánh và đánh giá được các phương pháp lập trình hướng đối tượng, lập trình hàm. 	ngữ lập trình bậc cao thứ hai. -Bài tập thực hành	
--	--	--

Chuyên đề 11.5 TC: Cấu trúc dữ liệu nâng cao

(9 tiết: 3 tiết lý thuyết + 5 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được việc sử dụng cấu trúc dữ liệu phù hợp sẽ giúp thiết kế thành công thuật toán có độ phức tạp tính toán được cải thiện để giải quyết bài toán cụ thể. - Tìm hiểu và sử dụng được một vài cấu trúc dữ liệu nâng cao như: <ul style="list-style-type: none"> + Cấu trúc cây phân đoạn, cây Fenwick; + Cấu trúc cây tìm kiếm cơ sở Trie; - Hiểu được cách tích hợp thêm thông tin trong nút cây. - Viết được chương trình giải một số bài toán điển hình có sử dụng vài cấu trúc dữ liệu nâng cao. 	-Một số Cấu trúc dữ liệu nâng cao. -Bài tập thực hành	

Chuyên đề 11.6 TC: Đồ thị nâng cao

(9 tiết: 3 tiết lý thuyết + 5 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được bài toán luồng trên mạng và một số vấn đề liên quan. Nêu được ví dụ minh họa. - Hiểu và trình bày được một số dạng đồ thị đặc biệt như cây, đồ thị hai phía, đồ thị không có chu trình, đồ thị phẳng, đồ thị Euler, đồ thị Hamilton. - Biết cách và giải được một số bài toán kinh điển trên một số đồ thị đặc biệt, ví dụ: cặp ghép cực đại, tô màu đồ thị, tập độc lập cực đại, ... - Hiểu và áp dụng được cấu trúc dữ liệu các tập không giao nhau để giải một số- bài toán đồ thị. - Viết được chương trình giải một số bài toán điển hình về đồ thị nâng cao. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bài toán luồng cực đại trong mạng. - Một số dạng đồ thị đặc biệt. - Một số bài toán kinh điển trên đồ thị đặc biệt. - Cấu trúc dữ liệu các tập không giao nhau. 	

Chuyên đề 11.7 TC: Tính toán hình học

(9 tiết: 3 tiết lý thuyết + 5 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Viết, kiểm thử, sửa lỗi được cách biểu diễn các đối tượng cơ bản và chương trình cho một số hàm tính toán thông dụng của hình học tính toán. - Hiểu và sử dụng được một số hàm, kiểu dữ liệu do ngôn ngữ lập trình cung cấp hoặc từ thư viện có sẵn của ngôn ngữ lập trình liên quan tới hình học tính toán. - Tìm hiểu và khai thác được một vài thư viện về hình học tính toán. - Viết được chương trình giải vài bài toán hình học phổ thông. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biểu diễn các đối tượng hình học trong lập trình. - Một số hàm, kiểu dữ liệu do ngôn ngữ lập trình cung cấp. - Một số thư viện về hình học tính toán. Thực hành. 	

<ul style="list-style-type: none"> - Biết được mô hình bài toán tìm Bao lồi của một tập điểm trên mặt phẳng thông qua ví dụ cụ thể. - Hiểu được một số thuật toán giải bài toán tìm Bao lồi - Giải quyết được một số bài toán mở rộng liên quan tới bài toán Bao lồi - Sửa được lỗi chương trình tìm Bao lồi cho vài ví dụ cụ thể. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bài toán tìm Bao lồi. - Một số thuật toán tìm Bao lồi - Một số bài toán bao lồi mở rộng. 	
--	--	--

Chuyên đề 11.8 TC: Hoạt động trải nghiệm Tin học II

(9 tiết: 1 tiết lên kế hoạch + 3 tiết Hoạt động trải nghiệm + 3 tiết Tọa đàm + 2 tiết viết Tiểu luận)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Thực hiện được nội dung, kế hoạch Hoạt động trải nghiệm do giáo viên phổ biến về: Địa điểm, thời gian, nội dung các chủ đề cần tìm hiểu,... - Thể hiện được thái độ, trách nhiệm tham gia Hoạt động trải nghiệm 	-Kế hoạch	
<ul style="list-style-type: none"> - Thể hiện được sự chăm chú lắng nghe, tích cực hỏi – đáp để hiểu được các vấn đề được giới thiệu trong quá trình Hoạt động trải nghiệm. - Thu nhận, tìm hiểu thêm được một số ngành nghề trong các lĩnh vực CNTT-TT như: Đa phương tiện, các ngành nghề có ứng dụng Tin học cao, các công cụ công nghệ số mới hoặc hoặc một số vấn đề hiện đại của CNTT-TT. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ chức tham quan công ty/viện nghiên cứu/ phòng thí nghiệm/ trường đại học... hoạt động trong lĩnh vực CNTT-TT theo sự hướng dẫn. - Chuyên gia mời giới thiệu, ví dụ: định hướng nghề nghiệp và nghiên cứu, cách thức và quy trình làm việc, các công cụ, một số vấn đề hiện đại của CNTT-TT, ... 	

<ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn bị được nội dung thu hoạch để thuyết trình sau Hoạt động trải nghiệm - Thuyết trình được bản thu hoạch tại buổi tọa đàm. - Tăng cường được việc rèn luyện năng làm việc nhóm, chủ động trao đổi thảo luận ở buổi tọa đàm. 	Tọa đàm	Tổ chức ở lớp, do Giáo viên hướng dẫn và phân nhóm.
<ul style="list-style-type: none"> - Viết được tiểu luận trình bày kết quả thu hoạch từ buổi Hoạt động trải nghiệm và tọa đàm ở lớp. - Thể hiện được thêm kĩ năng tìm kiếm thông tin, đọc hiểu và viết được tiểu luận. 	Viết tiểu luận	Có thể khai thác thêm thông tin khác.

Chuyên đề 11.9 TC: Tiếng Anh cho chuyên ngành Công nghệ thông tin I

(9 tiết: 1 tiết khởi động + 6 tiết hoạt động đọc hiểu, nghe, nói + 2 tiết tổng kết)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được tầm quan trọng của Tiếng Anh đối với ngành CNTT-TT. - Hiểu được mục đích, nội dung, yêu cầu cần đạt của hoạt động câu lạc bộ tiếng Anh ngành CNTT-TT. 	Khởi động: Giới thiệu nội dung hoạt động của Câu lạc bộ về Tiếng Anh ngành CNTT-TT	Khuyến khích học sinh giao tiếp bằng tiếng Anh.
<ul style="list-style-type: none"> - Bước đầu biết và sử dụng được một số thuật ngữ, từ viết tắt thông dụng và một số đặc trưng tiếng Anh thường dùng trong Tin học - Đọc hiểu được các bài toán Tin học và các học liệu không quá chuyên sâu và ngắn. - Thuyết trình được một chủ đề đơn giản trong ngành Tin học bằng tiếng Anh; 	Hoạt động: Đọc hiểu, nghe, nói Tiếng Anh chuyên ngành <ul style="list-style-type: none"> - Từ vựng ngành CNTT-TT - Luyện đọc các ngữ liệu ngắn liên quan đến CNTT-TT - Thuyết trình về chủ 	Hoạt động câu lạc bộ kéo dài trong nhiều tháng.

	đề liên quan đến CNTT-TT	
- Sử dụng được Tiếng Anh để tự tổ chức hoạt động tổng kết (trò chơi, tổ chức sự kiện nhỏ, ...)	-Hoạt động Tổng kết	

LỚP 12

Chuyên đề 12.1 BB: Học máy

(20 tiết: 8 tiết lý thuyết + 10 tiết bài tập, thực hành + 2 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Phân biệt được học nhận dạng mẫu và học hồi quy (giá trị giám sát là số thực). Nêu được ví dụ minh họa. - Biết được sơ lược về phương pháp cực tiểu sai số thực nghiệm. - Biết được sơ lược học để chiết xuất ra các đặc trưng của tập dữ liệu thô và học để biết phân phối xác suất đã sinh ra tập dữ liệu cũng là Học không giám sát Nêu được ví dụ minh họa. - So sánh được sự khác nhau cơ bản của Học có giám sát và Học không giám sát. 	- Học máy và ứng dụng	-Mở rộng thêm nội dung đã có ở Chương trình 2018 lớp 12, định hướng CS
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được các khái niệm: Thu thập và làm sạch dữ liệu; Loại bỏ nhiễu; Điền khuyết dữ liệu; Chuẩn hóa dữ liệu; Giảm chiều dữ liệu; Mã hóa dữ liệu. 	- Xử lý dữ liệu	
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được một số vấn đề về: Thống kê, kiểm tra phân phối, đặc trưng của dữ liệu; - Thực hiện được về phân tích và khai phá dữ liệu EDA một biến, hai biến, các biến. 	-Phân tích và khám phá dữ liệu	

<ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu được một số công cụ phân tích dữ liệu EDA phổ biến như : pandas, matplotlib, seaborn. - Tìm hiểu được một số loại biểu đồ cơ bản: barplot, line plot, scatter plot, box plot, heatmap, ... 		
<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày sơ lược được về hàm mất mát (Loss function) và các độ đo lỗi trung bình tuyệt đối giữa các giá trị dự đoán và giá trị thực tế như: MAE;MSE; RMSE. - Hiểu được các công thức tính tương ứng của MAE;MSE; RMSE. 	-Hàm mất mát và các độ đo.	
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được một số tiêu chí đánh giá phù hợp với bài toán như: độ chính xác Precision, chuẩn xác (Accuracy) và độ nhạy (recall). Nêu được ví dụ minh họa. 	Một số tiêu chí đánh giá mô hình phù hợp với bài toán.	
<ul style="list-style-type: none"> - Biết được sơ lược về mạng nơ-ron nhân tạo. Minh họa được một mạng nơ-ron nhân tạo bằng một đồ thị định hướng. - Hiểu được sơ lược về Học sâu: cấu trúc nhiều tầng xử lý xuất phát từ dữ liệu thô; sự biểu diễn phân cấp theo mức độ trừu tượng của dữ liệu. Nêu được một số ứng dụng điển hình. 	-Học máy sâu.	
<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng được kĩ thuật đánh giá mô hình tối ưu đối với một vài ví dụ cụ thể. 	-Thực hành 1	
<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt và sử dụng được thư viện Scikit- learn để phân tích dữ liệu EDA. 	-Thực hành 2	Các bài thực hành nên được thực hiện ngay sau các bài lý thuyết tương ứng.
<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt và sử dụng được thư viện Pandas để lọc dữ liệu, nhóm dữ liệu, kết hợp dữ liệu từ nhiều nguồn, xử lý giá trị thiếu và tính toán thống kê mô tả. 	-Thực hành 3	
<ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt và sử dụng được thư viện matplotlib để tạo các biểu đồ như biểu đồ đường, biểu đồ cột, biểu đồ phân tán. 	-Thực hành 4	

- Cài đặt và sử dụng được thư viện Seaborn để trực quan hóa mối quan hệ thống kê giữa các biến. Tạo được một số biểu đồ như heatmap, Pairplot, line plot, scatter plot, box plot	-Thực hành 5	
--	--------------	--

Chuyên đề 12.2 BB: AI Tạo sinh

(15 tiết: 4 tiết lý thuyết + 9 tiết bài tập, thực hành +2 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được khái niệm AI tạo sinh. Nêu được ví dụ minh họa về một số công cụ AI tạo sinh như: Dall-E, ChatGPT, Bard và AlphaGeometry. - Hiểu sơ lược được một số tác động của AI tạo sinh. Nêu được vài ví dụ minh họa. 	-Giới thiệu về AI Tạo sinh.	
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được một số tính năng cơ bản của các công cụ AI tạo sinh: Tạo nội dung mới; Học từ dữ liệu; Cải thiện hiệu quả và độ chính xác các hệ thống hiện có; Tự động hóa và tăng tốc độ thực hiện nhiều tác vụ;... + Với mỗi tính năng, nêu được ví dụ minh họa và ưu nhược điểm. - Nêu được bước đột phá của mô hình AI tạo sinh so với các mô hình AI trước đó. 	-Một số tính năng cơ bản.	
<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được ở mức sơ lược về một số thành tựu nghiên cứu phát triển các mô hình AI tạo sinh: + Mô hình dựa trên ngôn ngữ điển hình là mô hình ngôn ngữ lớn (LLM); Nêu được ví dụ minh họa. + Ứng dụng mô hình AI tạo sinh trong lĩnh vực tạo hình ảnh, âm thanh; Nêu được ví dụ minh họa. + Ứng dụng AI tạo sinh để tạo dữ liệu tổng hợp. Nêu được ví dụ minh họa. 	-Một số thành tựu phát triển các mô hình AI tạo sinh.	
<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được một số ứng dụng AI tạo sinh trong một số lĩnh vực như: Công việc và đời sống kinh tế, xã hội, giải trí; Học thuật, giảng dạy và nghiên cứu, sáng tác 	-Tác động của AI tạo sinh	

<p>nghệ thuật; Y tế; chế tạo máy;...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biết được được một số thách thức do AI tạo ra như: Thay đổi cách tiếp cận vấn đề cần giải quyết; Sự gia tăng mất việc làm của con người; Tạo ra nhiều thông tin thiếu chính xác, khó kiểm chứng... Nên được ví dụ minh họa. - Nhận thức được rằng việc khai thác, sử dụng công cụ AI một cách hợp lý sẽ trợ giúp cho học tập và cuộc sống; Ngược lại, nếu sử dụng các kết quả của AI tạo ra thiếu phản biện, đánh giá, kiểm chứng sẽ gây nhiều hệ lụy khó lường. 	trong học tập và cuộc sống.	
<ul style="list-style-type: none"> - Thực hiện được quá trình hội thoại với một công cụ AI tạo sinh để tạo được một vài văn bản theo chủ đề cụ thể.. + Mô tả được nội dung và mục tiêu chủ đề, ví dụ để cung cấp thông tin hoặc để thuyết phục hay để giải trí; đối tượng phục vụ của văn bản; độ dài hoặc cấu trúc văn bản,...; bằng tiếng Việt hay tiếng Anh. + Đánh giá được mức độ đáp ứng tiêu chí của văn bản do AI tạo ra để điều chỉnh hợp lý trong quá trình hội thoại, ví dụ như cung cấp bổ sung thông tin, đặt tiếp các câu hỏi trên cơ sở phản hồi của AI để AI giải thích thêm. + Tổng hợp được văn bản do AI tạo ra sau quá trình hội thoại. + Nhận thức được rằng cần khai thác công cụ AI để tạo ra văn bản mới nhằm hỗ trợ người dùng nâng cao hiệu quả công việc; Không nên lạm dụng AI trợ giúp để tạo ra các văn bản giả mạo, tán phát thông tin sai sự thật, làm như vậy là vi phạm đạo đức và pháp luật. 	<p>-Thực hành 1:</p> <p>Sử dụng công cụ AI để tạo văn bản mới</p>	<p>Tất cả 4 bài thực hành đều có thể do mỗi cá nhân hoặc nhóm thực hiện chung.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Thực hiện được quá trình hội thoại với một công cụ AI tạo sinh để hỗ trợ học tập, ví dụ như ôn tập kiến thức đã học hoặc tìm hiểu kiến thức mới hoặc được hướng dẫn các bước của một bài thực hành. + Xác định được chủ đề, bài học, kiến thức cần ôn tập hay cần tìm hiểu mới, đối tượng phục vụ (môn học, lớp học). 	<p>-Thực hành 2:</p> <p>Sử dụng AI hỗ trợ học tập.</p>	<p>Một số công cụ AI tạo sinh ví dụ như ChatGPT, Gemini, Claude) có thể</p>

<ul style="list-style-type: none"> + Đọc hiểu và đánh giá được phản hồi của AI để đưa ra câu hỏi hoặc yêu cầu xác thực trong quá trình hội thoại, ví dụ như cung cấp bổ sung thông tin, đặt tiếp các câu hỏi để AI giải thích thêm. + Tổng hợp và chọn lọc được nội dung hợp lý do AI cung cấp qua quá trình hội thoại. - Nhận thức được rằng, cần tự rèn luyện nâng cao khả năng mô tả, nêu câu hỏi sát thực, đánh giá được mức độ chính xác của các phản hồi AI có thể trợ giúp vừa rút ngắn gian vừa đạt được hiệu quả cao cho học tập. 		<p>lựa chọn cho các bài thực hành.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Thực hiện được quá trình hội thoại với một công cụ AI tạo sinh để hỗ trợ làm bài tập, bài kiểm tra, bài thi,... + Đưa ra được một số bài tập củng cố kiến thức hay kiểm tra đánh giá hay đề thi trên diện rộng, có định dạng tự luận hay trắc nghiệm khách quan kèm theo thời gian làm bài và đối tượng (cho học sinh lớp nào); nêu cụ thể yêu cầu về lời giải như giải toàn bộ hay chỉ giải thích ý tưởng hay cần cung cấp tóm tắt kiến thức để giải được đề bài,... + Sử dụng các tài liệu tin cậy như sách giáo khoa, sách bài tập... để kiểm chứng được mức độ chính xác của phản hồi AI so với đáp án đúng. Trên cơ sở đó điều chỉnh quá trình hội thoại cho phù hợp, hiệu quả. - Tổng hợp và chọn lọc được nội dung hợp lý do AI cung cấp qua quá trình hội thoại để nhận được lời giải phù hợp. - Nhận thức được rằng việc khai thác AI như một gia sư có thể hỗ trợ tốt việc làm bài tập, kiểm tra đánh giá; nhưng nếu lạm dụng AI quá mức có thể làm cho học sinh trở nên lười làm bài tập, gian lận trong kiểm tra đánh giá. - Nhận thức được rằng, việc lạm dụng AI quá mức để trợ giúp sẽ giảm nhẹ việc học hỏi bạn bè, hợp tác làm việc theo nhóm, xa rời cuộc sống thực. 	<p>-Thực hành 3: Sử dụng AI hỗ trợ làm bài tập. bài kiểm tra , bài thi.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - Tìm hiểu và khai thác thử nghiệm được một vài công cụ AI để giải quyết một vấn đề tùy chọn theo sở thích. + Chọn được vấn đề ưa thích như: Tạo và xử lý hình ảnh; Lập trình; Tạo video và âm thanh; Tạo và tóm tắt văn bản; Tìm kiếm thông tin... + Thực hiện được quá trình hội thoại với công cụ AI tạo sinh đã chọn được theo các đề xuất tương tự như ở 3 bài thực hành 1,2 và 3. - Thể hiện được niềm đam mê khám phá các công cụ AI nhằm phát triển sở trường và nâng cao năng lực cá nhân. 	<p>-Thực hành 4:</p> <p>Sử dụng AI hỗ trợ tạo sản phẩm tùy chọn.</p>	<p>Có thể chọn một số công cụ AI chuyên dụng như OpenAI DEALL, OpenAI Codex.</p>
--	--	--

Chuyên đề 12.3 BB: Thực hành thiết kế thuật toán giải quyết các bài toán thực tế

(25 tiết: 6 tiết lý thuyết+ 16 tiết thực hành+ 3 tiết trình bày báo cáo)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
- Biết được sự khác biệt giữa bài toán lý thuyết và bài toán thực tế, bao gồm các yếu tố về ràng buộc, dữ liệu.	-Tìm hiểu và khám phá một số bài toán thực tế.	
<ul style="list-style-type: none"> - Áp dụng được kỹ thuật Duyệt, Chia để trị, Quy hoạch động, Tham lam để thiết kế thuật toán cho một số bài toán ứng dụng, bài toán tối ưu hoặc gần đúng đơn giản. - Phân tích, so sánh và đánh giá được các thuật toán từ đó chọn lựa được giải pháp phù hợp cho việc giải quyết bài toán cụ thể. 	-Thực hành thiết kế thuật toán và cấu trúc dữ liệu.	Có thể thực hiện theo nhóm
- Viết được chương trình để triển khai thuật toán đã thiết kế bằng một ngôn ngữ lập trình phù hợp.	-Triển khai thuật toán để giải quyết một bài toán cụ thể.	Có thể thực hiện theo nhóm
<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra và gỡ lỗi được chương trình để đảm bảo thuật toán hoạt động đúng và hiệu quả. - Chạy thử nghiệm được chương trình với bộ dữ liệu mô phỏng thực tế để đánh 	-Thử nghiệm chương trình trên các bộ dữ liệu mô phỏng thực tế.	Có thể thực hiện theo nhóm.

giá độ chính xác và hiệu quả của thuật toán.		
<ul style="list-style-type: none"> - Viết được báo cáo về quá trình thực hiện, kết quả thử nghiệm và các phân tích, đánh giá liên quan. - Thuyết trình được báo cáo trước lớp. 	-Viết và trình bày báo cáo.	Có thể thực hiện theo nhóm

Chuyên đề 12.4 TC: Thị giác máy tính

(9 tiết: 3 tiết lý thuyết + 5 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được sơ lược khái niệm và mục tiêu của thị giác máy tính. Nêu được ví dụ minh họa. - Trình bày sơ lược được thành tựu và đặc trưng của quá trình phát triển thị giác máy tính qua các thập niên cuối thế kỉ 20 và đầu thế kỉ 21. 	-Giới thiệu về thị giác máy tính và sơ lược về lịch sử phát triển	Mở đầu GV nên nhắc để học sinh nhớ cách ảnh được số hóa và biểu diễn trong máy tính.
<ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được một số ứng dụng hiệu quả thị giác máy tính như: Quản lí bãi đỗ ô tô; Tính lưu lượng giao thông; Kiểm soát người ra vào cơ quan; Chuyển dữ liệu hình ảnh thành văn bản; Chỉnh sửa, khôi phục ảnh; Chẩn đoán bệnh trong y tế,... <p>Với mỗi ứng dụng, giới thiệu được:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Tóm tắt nội dung và ví dụ. + Lợi ích, hiệu quả. 	-Một số ứng dụng thực tế	Không nhất thiết phải trình bày đầy đủ tất cả các ứng dụng được liệt kê và GV có thể thay đổi ví dụ.
<ul style="list-style-type: none"> - Giới thiệu được một số bài toán cơ bản trong thị giác máy tính như: Phát hiện (Object recognition), định vị vị trí, khoanh vùng (object detection), Phân vùng (Image segmentation) phân loại (Classification) các đối tượng trong ảnh... Với mỗi bài toán, trình bày được: <ul style="list-style-type: none"> + Tóm tắt bài toán. + Nêu được một ví dụ minh họa cụ thể. 	-Một số bài toán cơ bản trong Thị giác máy tính.	

- Tìm hiểu và sử dụng được OpenCV để giải quyết ít nhất ba bài toán thực tế ví dụ: Nhận dạng biển số xe; Nhận dạng xe cộ; Nhận dạng mặt người:.... Với mỗi bài toán cần thực nghiệm trên vài bộ dữ liệu thực tế khác nhau; Đánh giá được kết quả mỗi thử nghiệm theo các tiêu chí như độ chính xác, độ chuẩn xác, độ nhạy,...	-Thực hành (6 tiết)	GV có thể chủ động lựa chọn các bài toán thực tế để thực hành (trong nhiều buổi học khác nhau).
---	---------------------	---

Chuyên đề 12.5 TC: Học máy nâng cao

(9 tiết: 4 tiết lý thuyết + 4 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Giải thích được các khái niệm trong phương pháp KNN: Hàm mục tiêu, Điểm hỏi, các thao tác. Nêu được ví dụ minh họa. - Nêu được một vài ưu và nhược điểm của KNN. Nêu được vài bài toán thường ứng dụng KNN. 	-Phương pháp Láng giềng gần nhất K-Nearest Neighbors (KNN)	
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được SVM là một hệ thống học máy có giám sát áp dụng cho các bài toán phân loại và hồi quy; - Trình bày được các khái niệm: Siêu phẳng,Véc-tơ hỗ trợ, khoảng cách margin. - Trình bày và minh họa được: trường hợp phân loại nhị phân; trường hợp phân loại tuyến tính trong không gian nhiều chiều. - Nêu được một số ưu nhược điểm của SVM và một vài lĩnh vực ứng dụng SVM. 	-Máy Véc-tơ hỗ trợ Support Vector Machine (SVM)	
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được Thuật toán K-means: + Mục tiêu; các bước thực hiện (chọn số cụm, phân cụm); cập nhật tâm cụm; sử dụng giá trị khoảng cách (ví dụ Euclid). + Nêu được ưu nhược điểm và một vài lĩnh vực ứng dụng. 	-Thuật toán K-mean	

<ul style="list-style-type: none"> - Xác định được cây quyết định từ tập dữ liệu huấn luyện. Nêu được ví dụ minh họa; - Biểu diễn được hàm phân lớp bằng cây quyết định. Nêu được ví dụ minh họa. - Hiểu được cách thực hiện quyết định trong cây quyết định. - Nêu được ưu nhược điểm của Cây quyết định - Hiểu được nguyên tắc xây dựng rừng ngẫu nhiên. Nêu được ví dụ minh họa. - Nêu được ưu nhược điểm của Rừng ngẫu nhiên. 	-Cây quyết định (Decision Tree) và Rừng ngẫu nhiên (Random Forest)	
- Cài đặt và sử dụng được thư viện Scikit- learn–để triển khai thực hiện KNN.	- Thực hành 1	Có thể sử dụng thư viện khác như Numpy, Pandas
- Cài đặt và sử dụng được thư viện như Scikit- learn để triển khai thực hiện SVM.	-Thực hành 2	Có thể sử dụng thư viện khác như LibSVM,CVXOPT
- Cài đặt và sử dụng được thư viện như Scikit- learn để triển khai thực hiện: K-mean, Cây quyết định và Rừng ngẫu nhiên.	-Thực hành 3	Có thể sử dụng thư viện khác như XGBoost, CatBoost

Chuyên đề 12.6 TC: Tạo sản phẩm truyền thông đa phương tiện
(9 tiết dự án)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<p>Tạo được một vài sản phẩm đa phương tiện tùy chọn để phục vụ học tập hoặc cuộc sống, ví dụ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tạo được logo, trang báo tường, thiệp chúc mừng,... với việc sử dụng các 		<ul style="list-style-type: none"> - Thực hiện bằng dự án học tập. - Đánh giá quá trình làm dự án và đánh giá

<p>phần mềm đồ hoạ, sản phẩm thoả mãn các yêu cầu sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Bố cục hợp lí, sinh động, có hoạ tiết mang tính thẩm mỹ. + Thể hiện được thông điệp cần truyền tải. - Tạo đoạn phim hoạt hình 2D hoặc 3D bằng cách sử dụng các chức năng chính của một phần mềm làm phim hoạt hình 2D, 3D: + Thiết kế được các nhân vật hoạt hình, tạo được các hình động, các đoạn hội thoại giữa các nhân vật bằng âm thanh và phụ đề. + Tạo được đoạn phim hoạt hình có ý nghĩa từ các nguồn dữ liệu khác nhau. + Cắt, chỉnh sửa được ảnh và tạo được bộ sưu tập ảnh. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng công cụ phần mềm tạo một số sản phẩm trang trí - Sử dụng công cụ phần mềm tạo phim hoạt hình 	<p>sản phẩm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tham khảo sách Chương trình môn Tin học 2018, lớp 11 định hướng ICT
--	---	---

Chuyên đề 12.7 TC: Phân loại các lớp bài toán và cách tiếp cận

(9 tiết: 3 tiết lý thuyết + 5 tiết bài tập, thực hành + 1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Phân biệt được bài toán quyết định và bài toán tối ưu. - Nhận dạng được bài toán thuộc các lớp bài toán căn bản: P, NP, NP-đầy đủ và NP-khó. - Biết được danh mục một số bài toán NP-khó. - Phát biểu được một số bài toán NP-khó điển hình ví dụ như: Bài toán cái túi, Bài toán người du lịch, Bài toán phủ đỉnh, Bài toán đóng thùng, Bài toán phủ tập, ... - Hiểu được các cách tiếp cận giải bài toán NP-khó: duyệt toàn bộ, tham lam, heuristic; - Biết được một số phương pháp giải các bài toán NP-khó đã giới thiệu. - Vận dụng được kỹ năng phát triển thuật toán ngẫu nhiên trên một số bài toán đơn giản. 	<p>Phân loại các lớp bài toán và cách tiếp cận giải:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhập môn NP-đầy đủ; - Một số bài toán NP-khó điển hình; - Các cách tiếp cận giải bài toán NP-khó. 	

- Đọc và hiểu được chương trình cho các thuật toán đã trình bày.		
--	--	--

Chuyên đề 12.8 TC: LINUX và phần mềm mã nguồn mở

(9 tiết: 3 tiết lý thuyết + 5 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được các khái niệm cơ bản về hệ điều hành (HĐH) Linux và phần mềm mã nguồn mở. -Phân biệt một số loại bản quyền phần mềm mã nguồn mở. - Sử dụng được các lệnh cơ bản tương tác trong HĐH Linux. - Cài đặt và quản lý được một vài phần mềm mã nguồn mở. - Sử dụng được phần mềm mã nguồn mở đúng cách. - Trình bày được Quy trình phát triển phần mềm mã nguồn mở. - Biết được cách xây dựng phần mềm mã nguồn mở, tài liệu mở. 	<ul style="list-style-type: none"> - LINUX và phần mềm mã nguồn mở. - Giới thiệu về HĐH Linux. - Khái niệm phần mềm mã nguồn mở, - Bản quyền của phần mềm mã nguồn mở. - Quy trình phát triển phần mềm mã nguồn mở, - Xây dựng tài liệu mở. 	

Chuyên đề 12.9 TC: Thực hành tạo lập và khai thác CSDL

(8 tiết thực hành + 1 tiết kiểm tra đánh giá)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<p>Thực hiện được việc tạo lập Cơ sở dữ liệu cho một bài toán quản lý nhỏ bằng cách sử dụng một hệ Quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ. Cụ thể là:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tạo được các bảng và chỉ định được khoá cho mỗi bảng, thiết lập được mối quan hệ giữa các bảng qua việc chỉ định khoá ngoài. – Thực hiện được việc cập nhật Cơ sở dữ liệu. – Nêu được một vài tổ chức cần ứng dụng Cơ sở dữ liệu để quản lý hoạt 	<p>-Thực hành tạo và cập nhật Cơ sở dữ liệu</p>	<p>Tham khảo Sách Tin học lớp 11 định hướng ICT (chủ đề Thực hành CSDL)</p>

<p>động của mình.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Thể hiện được tính cẩn thận, chăm chỉ, trách nhiệm trong việc lưu trữ và quản lý dữ liệu. 		
<p>Thực hiện được việc khai thác thông tin trong Cơ sở dữ liệu cho một bài toán quản lý nhỏ bằng cách sử dụng một hệ Quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ. Cụ thể là:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sử dụng được các truy vấn để tìm kiếm và kết xuất thông tin từ Cơ sở dữ liệu. – Nêu được một vài nhận xét so sánh kết quả bài thực hành với một phần mềm quản lý do giáo viên giới thiệu hoặc đã từng biết. – Giải thích được tính ưu việt của việc quản lý dữ liệu một cách khoa học nhờ ứng dụng Cơ sở dữ liệu. – Tìm hiểu được thêm một vài chức năng của hệ Quản trị cơ sở dữ liệu. 	-Thực hành khai thác Cơ sở dữ liệu	

Chuyên đề 12.10 TC: Tiếng Anh cho chuyên ngành Khoa học máy tính II

(9 tiết: 3 tiết lý thuyết + 5 tiết bài tập, thực hành +1 tiết ôn tập, kiểm tra)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Hiểu được tầm quan trọng của Tiếng Anh đối với ngành CS, AI, Học máy, Khoa học dữ liệu. - Hiểu được mục đích, nội dung, yêu cầu cần đạt của hoạt động CLB tiếng Anh ngành CS. 	<p>Khởi động : Giới thiệu nội dung hoạt động của Câu lạc bộ Tiếng Anh ngành CS, AI</p>	<p>Khuyến khích học sinh giao tiếp bằng tiếng Anh.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Bước đầu biết và sử dụng được một số thuật ngữ, từ viết tắt thông dụng và một số đặc trưng tiếng Anh thường dùng trong ngành CS (bao gồm cả AI, Học máy, Khoa học dữ liệu,...) - Đọc hiểu được các bài toán CS, AI,.. và các học liệu ngắn, không quá chuyên sâu. -Thuyết trình được một chủ đề đơn giản trong ngành CS, AI,.. bằng tiếng Anh. 	<p>Hoạt động:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đọc hiểu, nghe, nói Tiếng Anh ngành CS, AI - Từ vựng ngành CS, AI,.. - Luyện đọc các ngữ liệu ngắn liên quan đến CS, AI - Thuyết trình về chủ đề liên quan đến CS, AI 	<p>Hoạt động CLB kéo dài trong nhiều tháng.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng được Tiếng Anh để tự tổ chức hoạt động tổng kết (trò chơi, tổ chức sự kiện nhỏ, ...) 	<p>-Hoạt động Tổng kết</p>	<p>Yêu cầu giao tiếp chủ yếu bằng tiếng Anh.</p>

Chuyên đề 12.11 TC: Hoạt động trải nghiệm Tin học III

(9 tiết: 1 tiết lên kế hoạch + 3 tiết Hoạt động trải nghiệm + 3 tiết Tọa đàm + 2 tiết viết Tiểu luận)

Yêu cầu cần đạt	Nội dung	Ghi chú
<ul style="list-style-type: none"> - Thực hiện được nội dung, kế hoạch Hoạt động trải nghiệm do GV phổ biến về: Địa điểm, thời gian, nội dung các chủ đề cần tìm hiểu... - Thể hiện được thái độ, trách nhiệm tham gia Hoạt động trải nghiệm. 	<p>-Kế hoạch</p>	<p>Giáo viên phổ biến ở lớp.</p>
<ul style="list-style-type: none"> -Thể hiện được sự chăm chú lắng nghe, tích cực hỏi – đáp để hiểu được các vấn đề được giới thiệu trong quá trình Hoạt động trải nghiệm. -Thu nhận, tìm hiểu thêm được thông tin về một số ngành nghề 	<p>- Tổ chức tham quan công ty/ viện nghiên cứu/ phòng thí nghiệm/ trường đại học... hoạt động trong lĩnh vực AI, Khoa học dữ liệu, Dữ liệu</p>	

trong các lĩnh vực như Trí tuệ nhân tạo, Khoa học dữ liệu, Dữ liệu lớn hoặc một số vấn đề hiện đại của CS.	lớn,...theo sự hướng dẫn. - Chuyên gia nói tham quan giới thiệu ví dụ về: định hướng nghề nghiệp và nghiên cứu, cách thức và quy trình làm việc trong ngành, các công cụ, một số vấn đề hiện đại của Ai, Học máy, Ai tạo sinh,... ...	
<ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn bị được nội dung thu hoạch để thuyết trình sau Hoạt động trải nghiệm. - Thuyết trình được bản thu hoạch tại buổi tọa đàm. - Rèn luyện được khả năng làm việc nhóm trao đổi thảo luận ở buổi tọa đàm một cách chủ động. 	-Tọa đàm	Tổ chức ở lớp, do Giáo viên hướng dẫn và phân nhóm.
<ul style="list-style-type: none"> - Viết được tiểu luận trình bày được kết quả thu hoạch từ buổi tham quan và tọa đàm ở lớp. - Tăng cường rèn luyện được thêm kĩ năng tìm kiếm thông tin, đọc hiểu và viết được tiểu luận. 	-Viết tiểu luận	Có thể khai thác thêm thông tin từ nguồn khác

IV. TỔ CHỨC DẠY HỌC VÀ KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

4.1. Phương pháp, hình thức, phương tiện dạy học

a) Phương pháp, hình thức dạy học

- Dạy học tập trung vào việc phát huy cao độ tính tích cực, chủ động, sáng tạo của học sinh; hình thành ở học sinh nhu cầu và phương pháp tự học; tạo cho học sinh niềm vui, hứng thú trong học tập.

- Sử dụng tối đa các PPDH tích cực như dạy học nêu và giải quyết vấn đề, dạy học theo dự án, dạy học khám phá, dạy học theo tình huống ...; khuyến khích và tổ chức các hoạt động tương tác và trải nghiệm để phát triển tư duy độc lập, phản biện cho HS như thảo luận, tranh luận, đóng vai, viết báo cáo...; phát huy các mặt tích cực của những phương pháp dạy học hiện có như thuyết trình, hỏi- đáp, truy vấn,...

- Chú trọng vận dụng một số phương pháp, hình thức dạy học dựa trên đặc thù của môn Tin học để đạt được hiệu quả cao trong một số chuyên đề sau:

+ Với chuyên đề tự chọn “Hoạt động trải nghiệm Tin học” cần được thực hiện với những hình thức dạy học linh hoạt như: tham quan các công ty, các khoa CNTT; Gv thống nhất nội dung với chuyên gia mời ; HS giao lưu với các chuyên gia; khai thác tài liệu; tổ chức sinh hoạt tọa đàm trình bày thông tin đã tìm hiểu được, tạo cơ hội để HS có thể trao đổi, tranh biện, viết được tiểu luận.

+ Với chuyên đề tự chọn “Tiếng Anh chuyên ngành Tin học” nên tổ chức dạy học một cách linh hoạt (có thể mời GV chuyên ngành tiếng Anh đến giao lưu) dưới hình thức câu lạc bộ, học nhóm, tự học có hướng dẫn hoặc dạy học theo hợp đồng (Contract Learning),....

+ Với chuyên đề tự chọn “ Tạo sản phẩm truyền thông đa phương tiện” nên vận dụng hình thức dạy học theo dự án học tập.

- Khuyến khích vận dụng công cụ của AI trong dạy và học theo định hướng cá thể hóa, tối ưu về thời gian để giúp học sinh đạt được “ Học để biết; Học để làm”. Nhờ đó GV có thêm thời gian để tập trung nhiều hơn cho việc giúp học sinh đạt được “Học để cùng chung sống; Học để tự khẳng định mình” (Bốn trụ cột tri thức của thế kỷ 21) và hướng tới ” "Học để chuyển hóa thế giới" (Learning to transform the world) phù hợp với khả năng của HS chuyên Tin học.

- Đối với HS chuyên nói chung và HS chuyên Tin học nói riêng cần đặc biệt chú trọng vận dụng phương pháp dạy học cá thể hóa nhằm phát hiện và bồi dưỡng tài năng dựa trên cấp độ biểu hiện năng khiếu của mỗi học sinh.

b) Phương tiện dạy học

- Cần đảm bảo đủ các phương tiện dạy học trong danh mục thiết bị dạy học tối thiểu mà Bộ GD và ĐT đã ban hành. Chú trọng việc sử dụng công nghệ thông tin nói chung và Internet nói riêng trong dạy và học, đặc biệt đối với việc khai thác, chọn lọc và hệ thống hoá, trình bày các thông tin, tư liệu thu thập được từ Internet.

- Sử dụng các phương tiện dạy học theo hướng tổ chức cho HS khai thác tri thức, tìm tòi, khám phá các kiến thức cần có; đồng thời, hướng dẫn, tổ chức để học sinh có thể xây dựng các tư liệu thu thập được phục vụ cho học tập, sáng tạo.

- Ngoài ra, các trường chuyên cần trang bị tăng cường, bổ sung thêm các phương tiện dạy học có tác dụng hiệu quả đối với việc nâng cao chất lượng dạy học chuyên Tin. Trong đó có một số thiết bị: Ví dụ máy tính Core i3-6th trở lên/Ram 4G-8G/SSD 128Gb hoặc HDD 250Gb; Mỗi phòng máy tính thực hành có 1 máy cấu hình mạnh để làm máy chủ; có 1 tivi thông minh màn hình cảm ứng và trang bị đầy đủ các phần mềm, đảm bảo không vi phạm bản quyền, đáp ứng đủ để học sinh thực hành. Ví dụ:

+ Phần mềm kiểm soát máy tính học sinh qua mạng LAN

- + Phần mềm lập trình: Python (IDLE, Thonny), C/C++ (DevC, CodeBlock).
- + Đóng băng ổ C (nên có)
- + Hệ thống chấm điểm trực tuyến online judge
- + Phần mềm Firewall để bảo mật
- + Một số phần mềm đồ họa máy tính, tối thiểu là các phần mềm đã được lấy làm minh họa trong các bộ sách giáo khoa như GIMP, Inkscape, Video Animiz Animation Maker, Video Pad, Animi,...
- + Một số công cụ AI, Học máy như ChatGPT. OpenCV,...

4.2 Phương pháp và hình thức đánh giá kết quả học tập của học sinh

- Đảm bảo việc đánh giá kết quả học tập của HS theo đúng quy định của Bộ GD và ĐT.
- Việc đánh giá được thực hiện dựa theo các mức độ chung: Biết, Hiểu và Vận dụng. Trong đó đối với HS chuyên, cần tăng cường đánh giá theo các mức độ vận dụng, vận dụng cao.
- Sử dụng đánh giá như là công cụ khách quan định hướng học tập cho học sinh. Dựa vào kết quả đánh giá, GV có thể đưa ra các nhận xét xác đáng nhằm yêu cầu và khuyến khích thiết thực giúp học sinh đạt được tiến bộ trong học tập.
- Bám sát các YCCĐ đã được xác định trong mỗi chuyên đề chuyên Tin để đánh giá.
- Tạo điều kiện để học sinh tham gia vào việc đánh giá kết quả học tập (HS đánh tự đánh và đánh giá chéo).

Dựa trên đặc thù của môn Tin học cần chú trọng:

- Đánh giá cao ý tưởng sáng tạo, thuật toán độc đáo, thuật toán tối ưu, chương trình có tính thẩm mỹ.
- Đánh giá cao khả năng giao tiếp, đọc hiểu tiếng Anh chuyên ngành, làm việc nhóm tạo sản phẩm số chung.
- Coi trọng khả năng hợp tác, giao tiếp tự tìm hiểu khám phá kiến thức đối với chuyên đề “Hoạt động trải nghiệm Tin học”; đánh giá quá trình thực hiện dự án và chất lượng sản phẩm đối với các Dự án học tập.
- Khuyến khích Vận dụng công cụ AI để xây dựng các bài kiểm tra thích ứng (adaptive assessment) để đánh giá.

Lưu ý:

- Nhằm đảm bảo tính khoa học sư phạm, liên thông, logic, tránh trùng lặp, bắt cập nên các YCCĐ của các chuyên đề học tập đã

không tách riêng độc lập mà được lồng ghép và thay đổi vị trí cho phù hợp vào trong một số chuyên đề chuyên sâu. Đây là một giải pháp triển khai thực hiện thiết thực trên cơ sở đảm bảo nguyên tắc bắt buộc: ở mỗi khối lớp chuyên có 87 tiết cho chuyên đề chuyên sâu trong đó có đúng 35 tiết tính theo định mức chuyên đề học tập và đúng 52 tiết tính theo định mức chuyên đề nâng cao. Có thể có yêu cầu từ quy định quản lý phải tách riêng phân biệt điểm đánh giá kết quả học tập đối với 35 tiết và 52 tiết. Để thực hiện yêu cầu đó chỉ cần tổng hợp riêng kết quả đánh giá đối với các YCCĐ ở mức chuyên đề học tập và đối với các YCCĐ ở mức nâng cao (xem ví dụ ở điểm f tiểu mục 6.2 mục VI).

- Chuyên đề chuyên Tin bao gồm chuyên đề bắt buộc và chuyên đề tự chọn bắt buộc. Từ đó, đánh giá đối với tổ hợp chuyên đề bắt buộc là chung cho HS cả khối lớp. Do lớp chia thành 2 nhóm HS có 2 tổ hợp chọn chuyên đề tự chọn khác nhau nên cần đánh giá thường xuyên và định kì riêng đối với mỗi nhóm HS tương ứng với tổ hợp chuyên đề tự chọn nhóm đó đã chọn.

V. GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

Trong phạm vi Chương trình chuyên Tin học các thuật ngữ được dùng với nghĩa như trong Bảng giải thích dưới đây.

Bảng giải thích thuật ngữ

TT	Thuật ngữ	Giải thích
1	Tư duy tin học (Computing thinking)	Có tên gọi khác là tư duy máy tính hoặc tư duy điện toán,... bao gồm các khả năng đặc trưng của nhà khoa học máy tính như: Phân rã công việc và dữ liệu; Trừu tượng hóa, lựa chọn cách biểu diễn; Khái quát hóa, xác định và sử dụng các dạng mẫu; Phát triển thuật toán; Đánh giá và ước lượng.
2.	Định hướng Phân hóa chuyên sâu	Là phân hóa các chuyên đề học tập theo định hướng: có các chuyên đề bắt buộc và chuyên đề tự chọn; Nội dung các chuyên đề được phân hóa theo chuyên ngành sâu, hiện đại khác nhau trong lĩnh vực CNTT_TT
3	Năng khiếu cấp độ tỉnh/thành quốc gia, khu vực, quốc tế.	Là năng khiếu được thể hiện qua khả năng tham gia được các kì thi Học sinh giỏi tương ứng các cấp độ Tỉnh/Thành, Quốc gia, Khu vực và Quốc tế về Tin học.

4	Bài kiểm tra thích ứng (adaptive assessment),	Là bài kiểm tra do AI tự thiết kế dựa trên kết quả phân tích các câu trả lời của học sinh trong quá trình làm bài thúc đẩy việc học tập và kiểm tra cá nhân hoá.
5	Sản phẩm truyền thông đa phương tiện	Là các sản phẩm đồ họa đa phương tiện: Kỹ xảo điện ảnh, phim hoạt hình, game, website, đồ họa mô phỏng,... thiết kế multimedia
6	AI tạo sinh	AI tạo sinh (Generative AI) là một lĩnh vực của trí tuệ nhân tạo xây dựng các phương pháp, mô hình tập trung vào việc tạo ra nội dung mới từ nội dung đã có sẵn.
7	OpenAI	OpenAI là một tổ chức nghiên cứu trí tuệ nhân tạo ở Mỹ ,nổi tiếng với việc phát triển các mô hình GPT và các lĩnh vực như thị giác máy tính, học máy, và robot.
8	Học máy	Học máy (Machine learning) là lĩnh vực nghiên cứu làm cho máy tính có khả năng học từ kinh nghiệm hoặc dữ liệu để tìm ra các mẫu và đưa ra dự đoán hoặc quyết định dựa trên những mẫu này.
9	Thị giác máy tính	Thị giác máy tính (Computer Vision) là một lĩnh vực bao gồm các phương pháp thu nhận, xử lý ảnh kỹ thuật số, phân tích và nhận dạng các hình ảnh hay nói chung là dữ liệu đa dạng từ thế giới thực để cho ra các thông tin số hoặc biểu tượng.

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

6.1 Giải thích về định hướng phân hóa chuyên sâu

Định hướng mới thể hiện qua các điểm nổi bật sau:

a) Đặc thù riêng của Tin học - sự phát triển mạnh mẽ làm nên những thay đổi lớn

Lĩnh vực tin học có tốc độ phát triển rất nhanh, xuất hiện nhiều kiến thức mới rất hiện đại, có ảnh hưởng rất lớn đến xã hội loài người, nên cần thiết định hình lại năng lực cần có của người làm trong lĩnh vực CNTT-TT. Điều này đòi hỏi phải đưa vào Chương trình chuyên Tin một số chuyên đề bắt buộc nâng cao mới: Học máy, AI tạo sinh, Đồ họa máy tính ở mức tinh giản phù hợp với học sinh phổ thông. Việc bổ sung một số nội dung cần thiết như vậy giúp học sinh có được hiểu biết toàn diện hơn, làm cơ sở cho sự bồi dưỡng năng

khieu và phát triển tính sáng tạo tin học của học sinh chuyên Tin học. Giáo viên Tin học nói chung và giáo viên chuyên Tin nói riêng sẽ phải thường xuyên tự học, tự cập nhật kiến thức hiện đại. Với đặc thù riêng của môn Tin học như vậy, lãnh đạo các cấp cần thấu hiểu để có các giải pháp cụ thể hỗ trợ thiết thực cho giáo viên Tin học nhằm cập nhật kiến thức, kỹ năng hiện đại đảm bảo việc triển khai chương trình đạt hiệu quả.

b) Sự giảm tải và tính mở ở một số chuyên đề chuyên sâu

Định hướng chung là tinh giản chương trình, chú ý khai thác nội dung có trong sách giáo khoa và sách chuyên đề trong chương trình cốt lõi môn Tin học năm 2018 (xem hướng dẫn ở mục Ghi chú trong mô tả của các chuyên đề chuyên sâu có liên quan) để làm tài liệu tham khảo cho một số chuyên đề chuyên sâu có nội hàm liên quan nhằm giảm áp lực cho đa số giáo viên và học sinh, nhất là các trường ở vùng sâu, vùng xa. Ví dụ về giảm tải ở một số chuyên đề:

- Chuyên đề bắt buộc 11.3 BB có YCCĐ ở mức độ như với các chủ đề tương ứng trong chương trình môn Tin học 2018 ở các lớp 10 và lớp 11 theo định hướng ICT.

- Chuyên đề 12.3 BB là chuyên đề thực hành, vận dụng các kiến thức kỹ năng có được ở các lớp 10 và 11 để giải quyết một số bài toán thực tế điển hình.

- Chuyên đề tự chọn 12.6 TC có YCCĐ của sản phẩm ở mức độ tương đương như với các Chuyên đề học tập 11.1 và 11.2 trong CT 2018, môn Tin học, định hướng ICT và chuyển sang hình thức dạy học theo Dự án học tập (nhằm phát triển khả năng tự học, tự chủ của học sinh chuyên).

- Chuyên đề tự chọn 12.9 TC có YCCĐ và nội dung bám sát theo chủ đề cùng tên trong CT 2018, môn Tin học lớp 11 định hướng ICT (Học sinh chuyên Tin, học môn Tin học bắt buộc chọn theo định hướng CS trong chương trình cốt lõi, không được học chủ đề này chỉ dành cho định hướng ICT nên nay có thời lượng nên bổ sung thêm để học sinh chuyên Tin có kiến thức toàn diện hơn).

- Các chuyên đề AI tạo sinh, Học máy được thiết kế theo định hướng tạo cơ hội cho học sinh trải nghiệm, thực hành khai thác và sử dụng một số công cụ trong các thư viện sẵn có, không đi sâu vào kiến thức hàn lâm.

- Các chuyên đề bắt buộc (cụm A) về Thuật toán và Lập trình kế thừa các kiến thức, kỹ năng cơ bản có trong CT 2018 môn Tin học ở tất cả các cấp, ví dụ như ở lớp 10 (Lập trình cơ bản) và lớp 11 (Kỹ thuật Lập trình); tăng trưởng từ các chuyên đề Học tập định hướng CS (105 tiết) để xây dựng chung các chuyên đề bắt buộc nên yccđ cũng chỉ ở mức cơ bản.

- Các Hoạt động trải nghiệm Tin học I, II, III đều được thực hiện theo các bước tương tự, khác nhau chỉ ở định hướng chủ đề trọng tâm về CS hay CNTT-TT hay AI, Học máy, AI tạo sinh,... Trường hợp không tự chọn đủ cả 3 Hoạt động thì có thể chọn lọc từ các

chuyên đề chưa được chọn các chủ đề cần tìm hiểu sao cho phù hợp với đối tượng học sinh.

- Các chuyên đề Tiếng Anh chuyên ngành I và II đều được tổ chức theo hình thức Câu lạc bộ, khác nhau chỉ ở nội dung chuyên ngành là về Tin học nói chung hay về CS, AI. Trường hợp không tự chọn đủ cả Chuyên đề I và II thì có thể chọn lọc từ cả hai Chuyên đề các nội dung sao cho phù hợp với đối tượng học sinh.

c) Đổi mới quan niệm về năng khiếu tin học

Thực trạng dạy và học Chuyên tin học trong 20 năm qua cho thấy, nội dung dạy học đã hạn chế trong phạm vi hẹp, nặng về Thuật toán và Lập trình nhằm hướng tới các kì thi HSG các cấp. Cần có sự điều chỉnh nội dung chương trình để lớp chuyên Tin không chỉ là nơi để luyện thi cho một số ít học sinh tham gia các kì thi HSG lấy thành tích. Với mục tiêu bồi dưỡng, phát triển năng khiếu tin học, tạo nguồn đào tạo nhân tài cho đất nước, cần có quan niệm đầy đủ và phù hợp về năng khiếu tin học trong thời đại ngày nay cũng như cần có quan điểm đúng đắn về phát triển năng khiếu. Bên cạnh khả năng sáng tạo trong giải quyết vấn đề bằng phát triển thuật toán, tổ chức dữ liệu và lập trình, khả năng tiếp cận nhanh với các công nghệ mới và sáng tạo trong việc tạo ra các sản phẩm của tin học cũng là biểu hiện của năng khiếu tin học. Năng khiếu tin học cần được phát triển theo định hướng là tạo cơ hội thích đáng cho số đông học sinh chuyên Tin ở các vùng miền khác nhau trên cả nước được bồi dưỡng ở các mức độ khác nhau tùy theo sự bộc lộ năng khiếu cá nhân, phù hợp với khả năng tiềm ẩn và sở thích của cá nhân học sinh.

d) Đảm bảo sự phân hóa sâu đậm, phù hợp trong bồi dưỡng năng khiếu tin học

Môn tin học CT 2018 ở giai đoạn hướng nghiệp (ở cấp THPT) có sự phân hóa sâu là môn học duy nhất, do đặc thù riêng được phân hóa thành hai định hướng: Tin học ứng dụng (ICT) và Khoa học máy tính (CS). Có khoảng 60 % chủ đề bắt buộc chung cho cả hai định hướng và khoảng 40% chủ đề tự chọn bắt buộc riêng cho mỗi định hướng. Trong thời đại môn Tin học trở thành môn học chủ đạo trong phát triển nguồn nhân lực chất lượng cao cần có năng khiếu tin học rất đa dạng và có các cấp độ năng khiếu khác nhau (xem trình bày ở mục c). Để đáp ứng yêu cầu đó, CT chuyên Tin nhất thiết phải được phân hóa sâu đậm hơn. Từ đó:

- Cần có các chuyên đề chuyên sâu lấy mạch kiến thức Thuật toán và Lập trình làm nền tảng chung, nhưng có sự phân hóa mức độ sâu đậm khác nhau cho các đối tượng học sinh khác nhau. Trước đây năng khiếu HS chuyên Tin không có phân hóa, nay chia thành hai mức phân hóa.

- Đồng thời cần phải mở rộng phạm vi chủ đề, tăng số lượng chuyên đề tự chọn nhằm tạo cơ hội thiết thực cho các trường chuyên khác nhau có phương án lựa chọn được tổ hợp chuyên đề chuyên sâu phù hợp để dạy học.

Để hiện thực hóa hiệu quả ý tưởng phân hóa sâu đúng đắn và phù hợp với thực tiễn nêu trên, giải pháp thiết kế chương trình chuyên Tin là điều chỉnh linh hoạt (so với định mức chung của các môn học khác) tỉ lệ % phân phối thời lượng cho các chuyên đề:

Tăng thêm một ít thời lượng cho các chuyên đề tự chọn bắt buộc và giảm một ít thời lượng từ các chuyên đề bắt buộc trên cơ sở đảm bảo đúng tổng thời lượng theo quy định chung là 87 tiết/1 khối lớp.

Vận dụng giải pháp nhằm phân hóa sâu đậm như vậy mới có thể xây dựng được chương trình chuyên Tin đáp ứng được yêu cầu vừa phải hội nhập quốc tế đồng thời phải phù hợp, không quá nặng, khả thi trong triển khai thực tế. Như vậy giải pháp này một mặt đáp ứng được nguyện vọng và cấp độ năng khiếu tin học của mỗi học sinh, mặt khác thiết thực phù hợp với các trường chuyên ở các vùng miền khác nhau vốn có đội ngũ GV, cơ sở vật chất, trang thiết bị và chất lượng đầu vào tuyển sinh chuyên là rất khác nhau.

Cụm chuyên đề A: gồm 10 chuyên đề chuyên sâu bắt buộc có nội dung cốt lõi, lấy Thuật toán và Lập trình làm nền tảng. Mọi học sinh chuyên Tin phải học tất cả 10 Chuyên đề bắt buộc này. YCCĐ và khối lượng kiến thức nội dung đã được tinh giản tối đa nhằm đảm bảo tất cả học sinh chuyên Tin mọi Tỉnh/Thành phố, mọi vùng miền trong cả nước đều có thể tiếp thu để phát triển năng khiếu tin học đạt tối thiểu ở mức độ cấp Tỉnh/Thành phố.

Cụm chuyên đề B: gồm 19 chuyên đề tự chọn, phân hóa thành hai cụm nhỏ có sự khác biệt:

Cụm chuyên đề B1: gồm 10 chuyên đề nâng cao của các chuyên đề bắt buộc tương ứng ở cụm A.

Cụm chuyên đề B2: gồm 9 chuyên đề mới thuộc lĩnh vực Khoa học máy tính khác: Robots giáo dục và Lập trình điều khiển Robot; Hoạt động trải nghiệm Tin học; Tiếng Anh chuyên ngành Tin học; Tạo sản phẩm truyền thông đa phương tiện; Thực hành CSDL; LINUX và phần mềm mã nguồn mở.

e) Đảm bảo về số lượng và tính đa dạng của các chuyên đề tự chọn.

Số lượng các chuyên đề tự chọn đủ nhiều và có nội dung đa dạng giúp đội ngũ giáo viên trong thực tế là tại thời điểm triển khai còn hạn chế về số lượng và chất lượng có được sự tùy chọn phù hợp. Đồng thời điều đó tạo nhiều cơ hội lựa chọn để phân hóa học sinh thành hai nhóm năng khiếu tin học với cấp độ năng khiếu tin học khác nhau.

Với quan niệm đổi mới về năng khiếu tin học, việc dạy và học chuyên Tin cần theo quan điểm bồi dưỡng mới để tất cả học sinh chuyên Tin của tất cả các trường chuyên trong cả nước đều đạt được mức năng khiếu tin học cấp Tỉnh/Thành phố. Dựa vào biểu hiện năng lực tin học của mỗi cá thể học sinh để phân hóa thành hai nhóm.

Nhóm học sinh I: Gồm những học sinh bộc lộ năng khiếu đặc biệt về Thuật toán và Lập trình cần được bồi dưỡng nâng cao để đạt mức năng khiếu Tin học cấp Quốc gia. Trong nhóm này có thể có một số học sinh đặc biệt xuất sắc cần tiếp tục bồi dưỡng nhiều hơn để phát triển tài năng lên mức độ cao hơn, đạt cấp Khu vực và Quốc tế. Học sinh nhóm I chủ yếu lựa chọn các chuyên đề thuộc cụm B1, khuyến khích các em chọn thêm một, hai chuyên đề ở cụm B2.

Nhóm học sinh II: Gồm những học sinh có năng khiếu tin học thể hiện trong một số lĩnh vực khác của Khoa học máy tính (ngoài Thuật toán và Lập trình). Học sinh nhóm này cần được bồi dưỡng để có thể sáng tạo các sản phẩm số về các lĩnh vực KHKT, STEM, ROBOTICS,.. đạt mức năng khiếu cấp Quốc gia. Trong nhóm này có thể có một số học sinh đặc biệt xuất sắc cần tiếp tục bồi dưỡng nhiều hơn để phát triển năng khiếu lên mức độ cao hơn, đạt cấp Khu vực và Quốc tế. Học sinh nhóm II chủ yếu chọn các chuyên đề thuộc cụm B2.

Việc phân Cụm chuyên đề và phân nhóm học sinh, ngoài sự cần thiết như đã nêu, còn thiết thực giảm áp lực thi cử, thành tích cho cả giáo viên và cả học sinh chuyên. Đồng thời tạo cơ hội cho học sinh chuyên Tin có được thêm sân chơi trí tuệ bổ ích và lí thú, phát triển được sở trường, năng khiếu của mỗi học sinh chuyên Tin.

6.2 Triển khai kế hoạch dạy học

Dưới đây là một số đề xuất để tham khảo:

a) Tính mở trong xây dựng kế hoạch dạy học,

Tùy điều kiện về cơ sở vật chất và đội ngũ giáo viên, mỗi trường chuyên xây dựng kế hoạch dạy học riêng, căn cứ vào thời lượng, yêu cầu cần đạt của nội dung cốt lõi trong CT môn Tin học năm 2018, định hướng Khoa học máy tính và các chuyên đề chuyên sâu (bao gồm cả các chuyên đề học tập).

b) Tách riêng nội dung cốt lõi và các chuyên đề chuyên sâu.

- Do ở các trường Chuyên, ngoài lớp Chuyên Tin, môn Tin học còn được dạy học cho các khối chuyên khác và theo hai định hướng khác nhau là ICT và CS nên đối với lớp Chuyên Tin học cần tách riêng phần nội dung cốt lõi và nội dung các Chuyên đề chuyên sâu để xây dựng Kế hoạch học tập cho phù hợp.

c) Cần đảm bảo YCCĐ trong chương trình 2018, định hướng CS

- Cần đặc biệt chú trọng tổ chức triển khai dạy học ở mỗi lớp đảm bảo đạt được đầy đủ các yêu cầu cần đạt nêu trong Chương trình 2018, môn Tin học định hướng CS. Học sinh chuyên có khả năng tiếp thu nhanh kiến thức, nhưng không vì thế mà giáo viên rút ngắn thời lượng dạy học, cắt xén nội dung làm giảm chất lượng học các nội dung cốt lõi. Cần lưu ý, từ năm 2025 môn Tin học là một trong các môn lựa chọn để thi tốt nghiệp và có trong một số tổ hợp môn tuyển sinh đại học. Vì vậy cần khuyến khích học sinh chuyên Tin học chọn môn Tin học và chọn định hướng CS để thi tốt nghiệp, có cơ hội đạt điểm cao. Việc dạy học theo Chương trình 2018 môn Tin học, định hướng CS (bao gồm cả chuyên đề học tập) cần đảm bảo để tất cả học sinh đều có điểm thi môn Tin học đạt cao, xuất sắc để có ưu thế tốt trong xét tuyển vào đại học nhóm ngành CNTT-TT và các ngành có nhu cầu xét tuyển ứng viên có năng lực Tin học.

d) Thứ tự triển khai các chủ đề trong Chương trình môn Tin học 2018

- Cần triển khai học chủ đề Lập trình cơ bản (ở lớp 10) và Kỹ thuật lập trình (ở lớp 11), ngay đầu năm học để phù hợp với việc dạy học các chuyên đề chuyên sâu có thực hành và bài tập sử dụng NNLT bậc cao. Ví dụ, với 70 tiết nội dung cốt lõi ở lớp 10, dạy học Lập trình cơ bản ở học kì I, mỗi tuần 2 tiết trong đó có 6 tiết ôn tập kiểm tra đánh giá. Phải tránh hiện tượng tổ chức dạy dồn toàn bộ các chủ đề này trong vài buổi học liên tiếp nhằm dành phần lớn thời gian cho luyện thi HSG. Cách tổ chức như vậy rất phản sư phạm, không phù hợp với lứa tuổi học sinh, dẫn đó là học sinh chuyên tiếp thu nhanh về thuật toán và lập trình. Tương tự, ở lớp 12 các chủ đề về AI, Học máy, Khoa học dữ liệu trong CT 2018, môn Tin học, định hướng CS cần dạy học đầu năm học để có cơ sở dạy học các chuyên đề chuyên sâu bắt buộc như Học máy, Ai tạo sinh.

- Do đặc thù riêng của môn chuyên Tin học nên việc thiết kế, xây dựng các chuyên đề chuyên tin đảm bảo yêu cầu sau:

+ Có tính kế thừa, hệ thống, liên thông nhất quán với Chương trình cốt lõi và các chuyên đề học tập trong CT 2018 môn Tin học; tránh trong các chuyên đề chuyên sâu có các nội dung trùng lặp.

+ Tránh các bất cập, có thể phát sinh trong triển khai thực hiện. Ví dụ, chủ đề nhập môn về AI trong CT 2018 đã xếp cứng ở lớp 12. Vậy nên 4 chuyên đề chuyên Tin cũng về AI (không có trong chuyên đề học tập) chắc chắn buộc phải xếp ở lớp 12, sau khi đã học AI ở nội dung cốt lõi trong CT 2018. Nếu xếp các chủ đề và chuyên đề này theo thứ tự khác chắc chắn sẽ xảy ra bất cập, phi logic. Ví dụ khác, ba chuyên đề học tập trong CT 2018 đã xếp cứng ở lớp 12 là về: Đồ thị, Cây nhị phân trong sắp xếp tìm kiếm và Kiểu dữ liệu tuyến tính. Nhưng các kiến thức, kỹ năng rất cơ bản nền tảng của các chuyên đề này nhất thiết phải được đưa vào ngay từ lớp 10, lớp 11 chuyên Tin. Và thực tế truyền thống 20 năm nay ở hầu hết các trường chuyên đều xếp theo thứ tự hợp lý như vậy. Nếu khiên cưỡng vẫn xếp ở lớp 12 sẽ rất không logic, không hợp lý, gây bất cập lớn không xử lý được khi triển khai thực hiện. Từ đó, nhằm đáp ứng được 2 yêu cầu nêu trên trong thiết kế chương trình chuyên tin đã vận dụng giải pháp hợp lý khoa học, sư phạm sau đây:

- Lồng ghép các YCCĐ của 3 cụm chuyên đề học tập trong CT 2018 với các YCCĐ nâng cao mới có cùng mạch kiến thức kỹ năng tương ứng để thiết kế một số chuyên đề chuyên sâu. Việc sắp xếp thứ tự các YCCĐ nêu trên phải hợp lý ở các lớp và phải đảm bảo bao gồm hoàn toàn đầy đủ tất cả các YCCĐ có trong 3 cụm chuyên đề học tập trong CT 2018.

- Với các chuyên đề chuyên sâu khác không có kế thừa trực tiếp từ các chuyên đề học tập trong CT môn Tin học năm 2018 như chuyên đề AI tạo sinh, Thị giác máy tính,... được thiết kế độc lập, không có lồng ghép.

Giải pháp triển xây dựng chương trình chuyên sâu nêu trên vừa đảm bảo đúng theo nguyên tắc chung đồng thời vận dụng linh hoạt, mềm dẻo có tính khả thi cao, thiết thực và hiệu quả trong triển khai.

e) Kiểm tra thường xuyên và định kì.

Kiểm tra giữa kì và cuối kì theo quy định chung của Bộ giáo dục và Đào tạo đối với các trường chuyên. Lưu ý, do các chuyên đề học tập theo định hướng CS đã chuyển sang triển khai chung với các chuyên đề chuyên sâu nên có thể dùng kết quả đánh giá mức đạt các YCCĐ trong mỗi chuyên đề học tập để tổng hợp thành kết quả đánh giá chung cho chuyên đề học tập đó.

f) Về kế hoạch dạy học các chuyên đề chuyên tin.

- Ở mỗi khối lớp có 87 tiết Chuyên đề chuyên tin trong 2 học kì, nên bố trí một học kì học 45 tiết, một học kì 42 tiết, 3 tiết/tuần.

- Thực hiện dạy học nội dung chuyên đề cơ bản bắt buộc trước để đảm bảo kiến thức cơ sở cho việc dạy học.

- Các chuyên đề trong các khối lớp đã được sắp xếp phù hợp, tránh chuyển đổi các chuyên đề giữa các khối lớp. Thứ tự triển khai dạy học các chuyên đề trong cùng khối lớp cần có cân nhắc để đảm bảo tính kế thừa nhau, Ví dụ Chuyên đề Học máy cần dạy học trước Chuyên đề AI tạo sinh.

- Số tiết quy định trong mỗi chuyên đề bao gồm cả số tiết ôn tập, kiểm tra đánh giá với thời lượng khoảng 10% tổng số tiết dành cho chuyên đề đó. Với mỗi chuyên đề có đề xuất số tiết lí thuyết và thực hành để giáo viên tham khảo. Tùy thực tế của mỗi trường chuyên mà tổ bộ môn chủ động, linh hoạt điều chỉnh cho khả thi và hiệu quả.

Lưu ý :

- Cần đặc biệt tránh hiện tượng lấy mục tiêu đáp ứng cho thi HSG cấp Tỉnh/Thành và cấp Quốc gia để lựa chọn, cấu trúc lại, cắt xén bớt một số nội dung các chuyên đề một cách thiếu chuẩn mực khoa học và sư phạm, đặc biệt là các chuyên đề bắt buộc. Phải coi việc bồi dưỡng thêm để thi học sinh giỏi là nội dung tăng cường riêng cho học sinh nhóm I, tránh ảnh hưởng đến Chương trình chuyên đề chuyên sâu cho mọi học sinh chuyên.

- Giải pháp lồng ghép YCCĐ trong 3 chuyên đề học tập với YCCĐ mới như trình bày ở tiểu mục f là giải pháp logic khả thi thiết thực để xây dựng YCCĐ trong một vài chuyên đề chuyên sâu nhằm đảm bảo tính khoa học, sư phạm, hệ thống, liên thông và tránh trùng lặp. Giải pháp này tuân thủ hoàn toàn đúng theo quy định chung với tất cả các môn chuyên khác là trong 87 tiết/1 khối lớp có đúng 35 tiết tính theo định mức như đối với chuyên đề học tập và đúng 52 tiết tính theo định mức chuyên đề nâng cao Tuy có mất thêm chút ít thời gian nhưng không mấy khó khăn để xác định với mỗi YCCĐ trong một chuyên đề chuyên sâu có lồng ghép thuộc định mức nâng cao hay thuộc định mức như trong chuyên đề học tập liên quan. Ví dụ sau đây minh họa cách xác định cụ thể. Ở lớp 10, có một phương án lựa chọn tổ hợp chuyên đề chuyên sâu, ngoài 4 chuyên đề bắt buộc, chọn thêm 3 chuyên đề tự chọn bắt buộc là 10.5 TC, 10.6 TC và 10.7 TC. Như vậy, tổng số tiết cho phương án chọn này là 87 tiết, đúng quy định. Cả 3 chuyên đề TC đó đều ở mức nâng cao (đã chỉ rõ tường minh trong văn bản) với tổng số là 27 tiết. Vậy còn 25 tiết mức nâng cao ($25 = 52 - 27$) thể hiện ở chuyên đề chuyên sâu

nào? Các chuyên đề 10.1 BB, 10.2 BB và 10.3 BB đều ở mức đơn giản, cơ bản và đã có mức nâng cao ở các chuyên đề TC tương ứng đã chọn, Riêng chuyên đề 10.4 BB có 30 tiết. Ở chuyên đề này các YCCĐ được thiết kế bằng cách lồng ghép các YCCĐ từ chuyên đề học tập CS ở lớp 11 CT 2018 với các YCCĐ mới bổ sung cho nội dung mới không có trong chuyên đề học tập (về kỹ thuật QHĐ), nên được tính ở mức nâng cao. Yêu tố nâng cao trong các YCCĐ còn lại thể hiện thông qua hoặc điều chỉnh mức độ cần đạt trong chuyên đề học tập 2018 vì ở đó đều mới chỉ ở mức “Tìm hiểu”. Ví dụ đã thay “bài toán đơn giản” bằng “bài toán điển hình”, hay thay “giải thích sơ lược” thành “Nhận diện được bài toán”, “Hiểu được kỹ thuật đệ quy”... hoặc cùng một nội dung trong chuyên đề học tập nhưng có bổ sung thêm một số YCCĐ mới thì các YCCĐ này cũng được tính ở mức nâng cao. Do vậy, ở 10.4 BB tính 25 tiết ở mức nâng cao là thỏa đáng, hợp lí. Đồng thời có thể vận dụng cách tính xác đáng đó để đánh giá kết quả học tập tách riêng đối với chuyên đề học tập và chuyên đề nâng cao. Để thực hiện yêu cầu như vậy chỉ cần tổng hợp riêng điểm đánh giá các YCCĐ ở mức chuyên đề học tập và các YCCĐ ở mức nâng cao sẽ cho kết quả điểm đánh giá chung tương ứng riêng cho mỗi loại chuyên đề.

g) Về tính mở trong triển khai thực hiện

(i) Tính mở trong Phân hóa sâu.

- Các chuyên đề bắt buộc ở mỗi lớp đảm bảo tất cả học sinh chuyên tin đều đạt chuẩn học sinh năng khiếu Tin học cấp Tỉnh/Thành phố.
- Ở lớp 10, sau khi cả lớp học chung những chuyên đề bắt buộc, dựa trên cấp độ biểu hiện năng khiếu của mỗi học sinh để phân hóa học sinh trong lớp thành 2 nhóm I và II.

(ii) Tính mở, linh hoạt trong lựa chọn các chuyên đề ở cụm B.

- Số lượng chuyên đề tự chọn (cụm B) ở mỗi khối lớp khá nhiều (so với số lượng chuyên đề cần thiết phải chọn), nên việc lựa chọn tùy thuộc giáo viên tổ Tin học xem xét, xác định hàng năm có tham khảo nguyện vọng của học sinh. Việc lựa chọn đó một mặt căn cứ trên khả năng đáp ứng của đội ngũ giáo viên, mặt khác cũng là định hướng cho tổ chuyên môn có kế hoạch để mỗi giáo viên tự bồi dưỡng nhằm đáp ứng được kế hoạch đặt ra cho những năm tiếp theo. Định hướng này giúp mỗi giáo viên có kế hoạch tự nâng cao kiến thức cần thiết. Nhờ đó nội dung dạy học chuyên Tin ở mỗi trường theo thời gian được đổi mới, cập nhật được các chủ đề phát triển mới của Khoa học máy tính.

- Định kì Chương trình chuyên Tin học sẽ được cập nhật, bổ sung thêm các chuyên đề mới, loại bớt các Chuyên đề cũ không còn thích hợp.

(iii) Việc chia học sinh thành nhóm I và II có tính linh hoạt

Việc chia nhóm học sinh không cố định trong cả cấp học. Trong quá trình học có thể điều chuyển học sinh giữa các nhóm dựa trên sự bộc lộ năng khiếu tin học của mỗi học sinh. Những học sinh chuyển đổi nhóm cần được bồi dưỡng và phải tự học theo sự hướng

dẫn của giáo viên những chuyên đề tự chọn phù hợp chưa được học trước đó.

- Đối với những học sinh chuyển từ nhóm II sang nhóm I, do các chuyên đề chuyên sâu tự chọn ở cụm B1 đều kế thừa chuyên đề bắt buộc, nên việc bổ sung kiến thức là rất cần thiết. Tuy nhiên, đây là những học sinh có năng khiếu Tin học đặc biệt, khả năng tiếp thu và tự học khá cao nên về cơ bản việc học bổ sung là không quá khó khăn.

- Đối với học sinh từ Nhóm I, sau một thời gian học tập tự đánh giá năng lực bản thân có thể chuyển sang nhóm II. Do các chuyên đề tự chọn ở cụm B2 có tính độc lập tương đối, nên học sinh mới chuyển sang nhóm II có thể tự học thêm một vài chuyên đề tự chọn ở cụm B2 mà không gặp những khó khăn đáng kể.

Hà nội 2 tháng 7 năm 2025