

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC PHỔ THÔNG**  
**MÔN TIN HỌC**

*(Dự thảo ngày 19 tháng 01 năm 2018)*

**Hà Nội, tháng 01 năm 2018**

## MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
I. ĐẶC ĐIỂM MÔN HỌC .....	3
II. QUAN ĐIỂM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH.....	4
III. MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH.....	6
IV. YÊU CẦU CẦN ĐẠT .....	8
V. NỘI DUNG GIÁO DỤC .....	12
LỚP 3.....	17
LỚP 4.....	23
LỚP 5.....	25
LỚP 6.....	30
LỚP 7.....	33
LỚP 8.....	36
LỚP 9.....	39
LỚP 10.....	46
LỚP 11.....	50
LỚP 12.....	55
VI. PHƯƠNG PHÁP GIÁO DỤC.....	67
VII. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ GIÁO DỤC.....	67
VIII. GIẢI THÍCH VÀ HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH .....	69
TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH.....	92

## I. ĐẶC ĐIỂM MÔN HỌC

Giáo dục tin học có sứ mạng chuẩn bị cho học sinh khả năng chủ động tìm kiếm, tiếp nhận, mở rộng tri thức và sáng tạo trong thời đại cách mạng công nghiệp lần thứ tư, kết nối và toàn cầu hoá. Tin học có ảnh hưởng lớn đến cách sống, cách suy nghĩ và hành động của con người trong thời đại công nghệ kỹ thuật số và sản xuất thông minh mang tính toàn cầu hoá, là công cụ hiệu quả hỗ trợ biến việc học thành tự học suốt đời.

Trong giáo dục phổ thông, môn Tin học có sứ mạng hình thành, phát triển ở học sinh năng lực tin học, ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông (ICT) để học tập, làm việc và nâng cao chất lượng cuộc sống, đóng góp vào sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc.

Nội dung môn Tin học phát triển xoay quanh ba mạch kiến thức có quan hệ tương hỗ với nhau: Công nghệ thông tin - truyền thông (ICT), Học vấn số hoá phổ thông (DL), Khoa học máy tính (CS) và được phân chia theo hai giai đoạn:

– Giai đoạn giáo dục cơ bản:

Môn Tin học giúp học sinh hình thành và phát triển năng lực ứng dụng tin học, làm quen và sử dụng Internet; bước đầu hình thành và phát triển tư duy giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của máy tính và hệ thống máy tính để tính toán, xử lý thông tin; hiểu và tuân theo các nguyên tắc cơ bản trong chia sẻ và trao đổi thông tin.

Ở tiểu học, học sinh chủ yếu học sử dụng các phần mềm đơn giản hỗ trợ học tập và sử dụng thiết bị ICT tuân theo các nguyên tắc giữ gìn sức khỏe, đồng thời bước đầu được hình thành tư duy giải quyết vấn đề có sự hỗ trợ của máy tính.

Ở trung học cơ sở, học sinh học sử dụng, khai thác các phần mềm thông dụng làm ra các sản phẩm phục vụ học tập và sinh hoạt; thực hành phát hiện và giải quyết vấn đề một cách sáng tạo với sự hỗ trợ của công cụ và các hệ thống tự động hoá của công nghệ kỹ thuật số; học tổ chức lưu trữ, quản lý, tra cứu và tìm kiếm dữ liệu số, đánh giá và lựa chọn thông tin.

– Giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp:

Nội dung môn Tin học được tổ chức từ các chủ đề, mỗi chủ đề có những chủ đề con, có những chủ đề con bắt buộc và có những chủ đề con tùy chọn theo định hướng Tin học ứng dụng hoặc theo định hướng Khoa học máy tính.

Định hướng Tin học ứng dụng đáp ứng mục đích sử dụng máy tính và hệ thống thông tin để nâng cao hiệu quả học tập, làm việc, góp phần phát triển năng lực thích ứng và năng lực phát triển các dịch vụ ICT đáp ứng nhu cầu của cuộc sống con người trong xã hội số hoá.

Định hướng Khoa học máy tính đáp ứng mục đích bước đầu tìm hiểu nguyên lý hoạt động của hệ thống máy tính, phát triển tư duy tin học, năng lực tìm tòi khám phá, năng lực phát triển phần mềm và dịch vụ giá trị gia tăng trên hệ thống máy tính.

Bên cạnh nội dung giáo dục cốt lõi, trong mỗi năm, học sinh có thể chọn học một số chuyên đề tùy theo sở thích, nhu cầu và định hướng nghề nghiệp. Những chuyên đề thuộc định hướng Tin học ứng dụng nhằm tăng cường thực hành ứng dụng Tin học, giúp học sinh thành thạo hơn trong sử dụng các phần mềm thiết yếu để làm ra sản phẩm thiết thực cho học tập và cuộc sống. Những chuyên đề thuộc định hướng Khoa học máy tính nhằm tăng cường kiến thức về thiết kế thuật toán và ứng dụng của một số mô hình tổ chức dữ liệu, đồng thời đem đến cơ hội thực hành tạo trang web và lập trình điều khiển robot cho học sinh.

## **II. QUAN ĐIỂM XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH**

### **1. Tuân thủ những quan điểm của Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể**

Chương trình môn Tin học được xây dựng tuân thủ các quan điểm chung của Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể và chú trọng đến các khía cạnh cụ thể gắn với môn Tin học sau đây:

– *Kế thừa chương trình môn Tin học hiện hành*

Kế thừa và phát triển những ưu điểm cơ bản của chương trình hiện hành là tính hệ thống và tính chính xác khoa học, đồng thời tránh điểm yếu của chương trình hiện hành là một số nội dung có tính hàn lâm, có sự trùng lặp giữa các cấp học gây quá tải.

– *Khai thác chương trình tin học phổ thông của các nước tiên tiến*

Hiện nay, nhiều nước đang rất coi trọng phát triển chương trình giáo dục tin học nhằm đào tạo nguồn nhân lực cho cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Do vậy, chương trình tin học khai thác, chọn lọc áp dụng chương trình tin học phổ thông các nước tiên tiến nhằm hoà nhập, hướng tới trình độ quốc tế.

– *Đảm bảo tính cơ bản, khoa học và sự phạm*

Chương trình chọn lọc các nội dung cơ bản hoà quyện của ba mạch tri thức CS, ICT và DL; quan tâm đúng mức đến nội dung về đạo đức, văn hoá, pháp luật và ảnh hưởng của tin học lên xã hội, đảm bảo nguyên lý “vừa dạy chữ vừa dạy người”, đặc biệt trong thời đại có sự kết nối cao của thế giới thực và thế giới ảo.

## **2. Tiếp cận xây dựng chương trình**

### *– Có tính mở*

Là môn bắt buộc có phân hoá, chương trình tin học có các chủ đề bắt buộc đồng thời có các chủ đề tùy chọn, không phụ thuộc vào thiết bị phần cứng, phần mềm cụ thể; không phân biệt phần mềm và học liệu mở hay đóng nhằm thuận lợi cho việc vận dụng thích hợp với điều kiện, khả năng các địa phương và các đối tượng học sinh khác nhau. Chương trình có tính mở cũng sẽ thuận lợi để cập nhật và phát triển theo thời gian. Do đặc thù riêng, chương trình môn Tin học phải được cập nhật theo định kì ngắn hạn (với hướng dẫn của Bộ Giáo dục và Đào tạo), sửa đổi, bổ sung nhằm đáp ứng tính hiện đại và thời sự phù hợp với sự phát triển rất nhanh của công nghệ kĩ thuật số.

### *– Theo định hướng nghề nghiệp tin học trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư*

Dự báo trong khoảng 10 năm tới nhiều ngành nghề và việc làm hiện nay sẽ mất đi, thay vào đó xuất hiện nhiều ngành nghề, việc làm mới đòi hỏi kiến thức, kĩ năng tin học chuyên sâu. Chương trình môn Tin học cần đáp ứng khả năng kết nối và lan toả sâu rộng của tin học sang tất cả các lĩnh vực khác nhau của đời sống, làm tốt định hướng nghề nghiệp. Định hướng nghề nghiệp của môn Tin học xác lập một phổ rộng các ngành nghề cho các đối tượng học sinh khác nhau, gồm cả các ngành chuyên sâu và các ngành ứng dụng của tin học.

### *– Khai thác môi trường giáo dục tin học đa dạng và phong phú*

Việc học và ứng dụng tin học không bị đóng khung trong nhà trường phổ thông. Môi trường học và ứng dụng tin học trong và ngoài nhà trường khá phong phú, đa dạng (ở nhà, qua mạng máy tính, qua Internet, trong câu lạc bộ). Do vậy, chương trình chọn lọc các chủ đề thiết thực và hấp dẫn, tạo điều kiện cho học sinh khám phá không chỉ trong môn Tin học mà cả trong các môn học khác, không chỉ ở trường mà cả ngoài trường học và trong thực tế.

### *– Khai thác đặc tính của giáo dục định hướng STEM*

Hiện nay, định hướng STEM đang được triển khai như một hướng đi quan trọng trong giáo dục và đào tạo tại nhiều nước trên thế giới. Môn Tin học hội tụ đủ tất cả bốn yếu tố giáo dục STEM: Khoa học (S), công nghệ (T), kĩ nghệ (E) và toán học (M). Với tư cách là công nghệ nền tảng, tin học có vai trò trung tâm kết nối các môn học khác, qua đó đẩy mạnh giáo dục STEM, phát huy sáng tạo của học sinh tạo ra sản phẩm có hàm lượng ICT cao. Chương trình khai thác ưu thế về

tích hợp liên môn bằng cách yêu cầu học sinh làm ra sản phẩm cá nhân và nhóm học tập để thu hẹp khoảng cách giữa giáo dục hàn lâm và thực tiễn.

### **III. MỤC TIÊU CHƯƠNG TRÌNH**

#### **1. Mục tiêu chung**

Chương trình môn Tin học được xây dựng với mục tiêu góp phần hình thành, phát triển những phẩm chất chủ yếu và năng lực chung, đặc biệt là năng lực tin học đã được xác định trong Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể. Để đạt được mục tiêu đó, môn Tin học trang bị cho học sinh hệ thống kiến thức phổ thông gồm ba mạch tri thức hoà quyện:

- Khoa học máy tính nhằm giúp học sinh hiểu biết các nguyên tắc cơ bản và thực tiễn của tư duy tính toán; tạo cơ sở cho việc thiết kế và phát triển các hệ thống máy tính.
- Công nghệ thông tin và truyền thông nhằm giúp học sinh có khả năng sử dụng và áp dụng hệ thống máy tính giải quyết vấn đề thực tế một cách hiệu quả và sáng tạo.
- Học vấn số hoá phổ thông nhằm giúp học sinh có khả năng hoà nhập với xã hội hiện đại, sử dụng được các thiết bị số và phần mềm cơ bản thông dụng một cách có đạo đức, văn hoá và tôn trọng pháp luật.

#### **2. Mục tiêu cụ thể ở mỗi cấp học**

Mục tiêu của chương trình môn Tin học ở mỗi cấp học là cụ thể hoá mục tiêu chung và theo các mạch tri thức CS, ICT, DL ở cấp học đó.

##### ***a) Ở cấp tiểu học***

Chương trình môn Tin học ở tiểu học giúp học sinh bước đầu làm quen với thế giới công nghệ số, bắt đầu hình thành năng lực tin học và chuẩn bị cho học sinh tiếp tục học môn Tin học ở trung học sơ sở. Cụ thể nhằm:

- Bước đầu hình thành cho học sinh tư duy giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính: Hình thành nhu cầu thu thập, sử dụng thông tin, ý tưởng điều khiển máy tính thông qua việc tạo chương trình đơn giản bằng ngôn ngữ lập trình trực quan.
- Giúp học sinh sử dụng phần mềm tạo ra được những sản phẩm số đơn giản như một văn bản ngắn, thiệp chúc mừng, đoạn hoạt hình vui...

– Giúp học sinh bước đầu quen với công nghệ số thông qua việc sử dụng máy tính để vui chơi, học tập, xem và tìm kiếm thông tin trên Internet; rèn luyện cho học sinh một số kỹ năng cơ bản trong sử dụng máy tính; biết bảo vệ sức khỏe khi sử dụng máy tính và Internet.

### ***b) Ở cấp trung học cơ sở***

Chương trình môn Tin học ở trung học cơ sở giúp học sinh tiếp tục phát triển năng lực tin học đã hình thành ở tiểu học và hoàn thiện năng lực đó ở mức cơ bản. Cụ thể nhằm:

– Giúp học sinh phát triển tư duy và khả năng giải quyết vấn đề; biết chọn dữ liệu và thông tin phù hợp, hữu ích; biết chia một vấn đề lớn thành những nhiệm vụ nhỏ hơn; biết nhìn một vấn đề ở mức trừu tượng qua việc hiểu và sử dụng khái niệm thuật toán và lập trình trực quan; biết sử dụng mẫu trong quá trình thiết kế và tạo ra các sản phẩm; biết đánh giá kết quả sản phẩm và biết điều chỉnh, sửa lỗi.

– Giúp học sinh có khả năng sử dụng các phương tiện, thiết bị và phần mềm; biết tổ chức lưu trữ, khai thác nguồn tài nguyên đa phương tiện; tạo ra và chia sẻ sản phẩm đơn giản phục vụ học tập, cuộc sống; có ý thức và khả năng ứng dụng ICT phục vụ cá nhân và cộng đồng.

– Giúp học sinh quen thuộc với công nghệ số, dịch vụ và phần mềm thông dụng để phục vụ cuộc sống, học và tự học, giao tiếp và hợp tác được trong cộng đồng; có hiểu biết cơ bản về pháp luật, đạo đức và văn hoá liên quan đến sử dụng tài nguyên thông tin và giao tiếp trên mạng; bước đầu nhận biết được một số ngành nghề chính thuộc lĩnh vực tin học.

### ***c) Ở cấp trung học phổ thông***

Chương trình môn Tin học ở trung học phổ thông giúp học sinh củng cố và nâng cao năng lực tin học đã được hình thành, phát triển ở giai đoạn giáo dục cơ bản, đồng thời cung cấp cho học sinh tri thức mang tính định hướng nghề nghiệp thuộc lĩnh vực tin học hoặc ứng dụng tin học. Cụ thể nhằm:

– Giúp học sinh có những hiểu biết cơ bản về hệ thống máy tính, một số kỹ thuật thiết kế thuật toán, tổ chức dữ liệu và lập trình; củng cố và phát triển hơn nữa cho học sinh tư duy giải quyết vấn đề, khả năng đưa ra ý tưởng và chuyển giao nhiệm vụ cho máy tính thực hiện.

– Giúp học sinh có khả năng ứng dụng tin học, tạo ra sản phẩm phục vụ cộng đồng và nâng cao hiệu suất công việc; khả năng lựa chọn, sử dụng, kết nối các thiết bị số, dịch vụ mạng và truyền thông, phần mềm và các tài nguyên số khác.

– Giúp học sinh có khả năng hoà nhập và thích ứng được với sự phát triển của xã hội số hoá, chủ động sử dụng công nghệ số trong học và tự học; tìm kiếm và trao đổi thông tin theo cách phù hợp, tuân thủ pháp luật, có đạo đức, ứng xử văn hoá và có trách nhiệm; có hiểu biết thêm một số ngành nghề thuộc lĩnh vực tin học, chủ động và tự tin trong việc định hướng nghề nghiệp tương lai của bản thân.

#### **IV. YÊU CẦU CẦN ĐẠT**

Thông qua chương trình môn Tin học, học sinh hình thành và phát triển được các phẩm chất chủ yếu và năng lực cốt lõi đã quy định trong Chương trình giáo dục phổ thông tổng thể; đặc biệt là hình thành và phát triển được năng lực tin học, bao gồm các thành phần: (NL<sub>a</sub>) Năng lực sử dụng và quản lí các phương tiện, công cụ và các hệ thống tự động hoá của công nghệ thông tin và truyền thông; (NL<sub>b</sub>) Năng lực hiểu biết và ứng xử phù hợp chuẩn mực đạo đức, văn hoá và pháp luật trong xã hội thông tin và nền kinh tế tri thức; (NL<sub>c</sub>) Năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của công nghệ kĩ thuật số; (NL<sub>d</sub>) Năng lực học tập, tự học với sự hỗ trợ của các hệ thống ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông; (NL<sub>e</sub>) Năng lực giao tiếp, hoà nhập, hợp tác phù hợp với thời đại thông tin và nền kinh tế tri thức.

Yêu cầu cụ thể đối với từng cấp học như sau:

##### **1. Ở cấp tiểu học**

Học sinh sử dụng được máy tính hỗ trợ vui chơi, giải trí và học tập, thông qua đó biết được một số lợi ích mà thiết bị kĩ thuật số có thể đem lại cho con người, trước hết là cho cá nhân học sinh, đồng thời học sinh có được những khả năng ban đầu về tư duy và nền nếp để thích ứng với việc sử dụng máy tính và thiết bị số thông minh. Cụ thể học sinh có khả năng:

– Nhận diện, phân biệt được hình dạng và chức năng của các thiết bị kĩ thuật số thông dụng; thực hiện được một số thao tác cơ bản trên một số thiết bị kĩ thuật số quen thuộc với phần mềm hỗ trợ học tập, vui chơi, giải trí.

– Biết bảo vệ thông tin cá nhân, nêu được sơ lược lí do cần bảo vệ thông tin số hoá cá nhân, biết và thực hiện được quyền sở hữu trí tuệ ở mức đơn giản, ví dụ, biết sản phẩm (bài làm, tranh vẽ, bài thơ, video, chương trình máy tính,...) của mỗi người thuộc quyền sở hữu của người đó, không được sao chép khi không được phép; bảo vệ được sức khoẻ trong sử dụng thiết bị kĩ thuật số, ví dụ thao tác đúng cách, bố trí thời gian vận động và nghỉ xen kẽ,...



– Nhận biết và nêu được nhu cầu tìm kiếm thông tin từ nguồn dữ liệu số hoá khi giải quyết công việc, theo hướng dẫn tìm được thông tin trong máy tính và trên Internet; biết sử dụng tài nguyên thông tin và kỹ thuật của ICT để giải quyết một số vấn đề phù hợp với lứa tuổi, ví dụ tạo một album ảnh đẹp giới thiệu một danh lam thắng cảnh, tìm nghĩa và tra cứu cách đọc một từ tiếng Anh,...; nêu và sử dụng được các bước giải quyết vấn đề theo kiểu thuật toán (quy trình gồm các bước có thứ tự để giải quyết được vấn đề).

– Sử dụng được một số phần mềm trò chơi hỗ trợ học tập, phần mềm học tập; tạo được các sản phẩm đơn giản vừa là kết quả học tập vừa là để phục vụ học tập, đồng thời gây được hứng thú học tập, ví dụ, một văn bản đơn giản, một bài trình chiếu đơn giản, một bưu thiếp hay một bức vẽ bằng phần mềm, một chương trình trò chơi đơn giản tự viết,...

– Sử dụng được các công cụ kỹ thuật số thông dụng theo hướng dẫn của người lớn để chia sẻ và trao đổi thông tin với đối tượng phù hợp như các bạn trong lớp, người thân trong gia đình.

## **2. Ở cấp trung học cơ sở**

Học sinh có được những kiến thức, kỹ năng cơ bản để hoà nhập, thích ứng với xã hội số hoá; tạo được sản phẩm phục vụ bản thân và cộng đồng; bước đầu có tư duy điều khiển các thiết bị tự động hoá. Năng lực tin học đạt được ở cuối cấp trung học cơ sở góp phần chuẩn bị cho học sinh học tiếp giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp, học trường nghề hoặc tham gia lao động. Cụ thể học sinh có khả năng:

– Sử dụng đúng cách các thiết bị, các phần mềm thông dụng và mạng máy tính phục vụ cuộc sống và học tập, có ý thức và biết cách khai thác các môi trường số hoá, biết tổ chức và lưu trữ dữ liệu; bước đầu tạo ra được sản phẩm phục vụ cuộc sống nhờ khai thác phần mềm ứng dụng, ví dụ, bức ảnh đẹp, bản quảng cáo, bản thiết kế thời trang, đoạn video phục vụ một chủ đề nào đó,...

– Biết và nêu được một số quy định cơ bản liên quan đến quyền sở hữu và sử dụng tài nguyên số, tôn trọng bản quyền và quyền an toàn thông tin của người khác; hiểu và ứng xử có văn hoá trong thế giới ảo; sử dụng được cách thông dụng bảo vệ an toàn thông tin cá nhân và cộng đồng, tránh tác động tiêu cực tới bản thân và cộng đồng; có ý thức tự bảo vệ sức khoẻ trong khai thác và ứng dụng ICT.

– Hiểu được tầm quan trọng của thông tin và xử lý thông tin trong xã hội hiện đại; thực hiện được việc tìm kiếm thông tin từ nhiều nguồn với các chức năng tìm kiếm đơn giản, đánh giá được sự phù hợp của dữ liệu và thông tin đã tìm thấy với

nhiệm vụ đặt ra; thao tác được với phần mềm và môi trường lập trình trực quan để bước đầu có tư duy thiết kế và điều khiển hệ thống.

– Sử dụng được một số phần mềm học tập; sử dụng được môi trường mạng máy tính để tìm kiếm, thu thập, cập nhật và lưu trữ thông tin phù hợp với mục tiêu học tập, chủ động khai thác các tài nguyên hỗ trợ tự học.

– Biết lựa chọn và sử dụng được các công cụ, các dịch vụ ICT thông dụng để chia sẻ, trao đổi thông tin và hợp tác một cách an toàn; giao lưu được trong xã hội số hoá một cách lịch sự, có văn hoá; có khả năng làm việc nhóm, hợp tác được trong việc tạo ra, trình bày và giới thiệu được sản phẩm số hoá.

### **3. Ở cấp trung học phổ thông**

Chương trình môn Tin học ở trung học phổ thông thể hiện sự phân hoá sâu về định hướng nghề nghiệp. Do vậy, chương trình có các yêu cầu cần đạt chung về năng lực tin học bắt buộc đối với mọi học sinh và có các yêu cầu bổ sung riêng tương ứng với học sinh chọn định hướng Tin học ứng dụng hoặc Khoa học máy tính.

#### ***a) Yêu cầu chung***

– Phối hợp, sử dụng được đúng cách các hệ thống kỹ thuật số thông dụng bao gồm phần mềm và các thiết bị như PC, thiết bị ngoại vi và thiết bị cầm tay; mô tả được chức năng các bộ phận chính bên trong máy tính, những thông số cơ bản của các thiết bị số ngoài PC; bước đầu tùy chỉnh được chế độ hoạt động cho máy tính; trình bày được khái quát mối liên hệ giữa phần cứng, hệ điều hành và chương trình ứng dụng; so sánh và chỉ ra được đặc trưng riêng của mạng LAN, Internet và IoT; giới thiệu được chức năng cơ bản của một số thiết bị mạng thông dụng và giao thức TCP/IP; nhận biết được vai trò quan trọng của các hệ thống tự động hoá xử lý thông tin và truyền thông trong xã hội tri thức.

– Trình bày và nêu được ví dụ minh họa những quy định về quyền thông tin và bản quyền, tránh được những vi phạm khi sử dụng thông tin, tài nguyên số; hiểu khái niệm, cơ chế phá hoại và lây lan của phần mềm độc hại và cách phòng chống; biết cách tự bảo vệ thông tin, dữ liệu và tài khoản cá nhân; hiểu được rõ ràng hơn những mặt trái của Internet, nhận diện được những hành vi lừa đảo, thông tin mang nội dung xấu và biết cách xử lý phù hợp; giữ gìn tính nhân văn khi tham gia thế giới ảo; có hiểu biết tổng quan về nhu cầu nhân lực, tính chất công việc của các ngành nghề trong lĩnh vực tin học cũng như các ngành nghề khác trong xã hội có sử dụng ICT.

– Biết cách chuyển giao nhiệm vụ cho máy tính thực hiện: Biết được các cấu trúc dữ liệu chủ yếu và các thuật toán sắp xếp tìm kiếm cơ bản, viết được chương trình, tạo được trang web đơn giản; biết khái niệm hệ cơ sở dữ liệu, biết kiến trúc hệ cơ sở dữ liệu tập trung và phân tán; sử dụng được máy tìm kiếm để khai thác thông tin một cách hiệu quả, an toàn và hợp pháp, tìm kiếm, lựa chọn được thông tin phù hợp và tin cậy; sử dụng được các công cụ tin học để tổ chức, chia sẻ dữ liệu và thông tin trong quá trình nhận biết và giải quyết vấn đề; có những hiểu biết và hình dung ban đầu về trí tuệ nhân tạo và nêu được một số ứng dụng điển hình của trí tuệ nhân tạo.

– Khai thác được các dịch vụ tra cứu và trao đổi thông tin, các nguồn học liệu mở để cập nhật kiến thức, hỗ trợ học tập và tự học; sử dụng được một số phần mềm hỗ trợ học tập, tự tin, sẵn sàng tìm hiểu những phần mềm tương tự, qua đó có ý thức và khả năng tìm kiếm tri thức mới, tìm hiểu về nghề mình quan tâm.

– Biết cách hợp tác trong công việc; sử dụng được phần mềm để lập kế hoạch, phân chia và quản lý công việc; lựa chọn và sử dụng được những kênh truyền thông phù hợp để trao đổi thông tin, thảo luận, hợp tác và mở mang tri thức; giao tiếp, hoà nhập được một cách an toàn trong môi trường số hoá, biết tránh các tác động xấu thông qua một số biện pháp phòng tránh cơ bản.

### ***b) Yêu cầu bổ sung đối với học sinh chọn định hướng Tin học ứng dụng***

– Kết nối được PC với các thiết bị số.

– Biết tổ chức lưu trữ, khai thác được dữ liệu phục vụ bài toán quản lý đơn giản trong thực tế.

– Bước đầu sử dụng được phần mềm để quản lý dự án.

– Biết bảo vệ dữ liệu, cài đặt hay gỡ bỏ được phần mềm trên máy tính và thiết bị di động khi cần thiết.

– Sử dụng được các phần mềm thiết kế đồ hoạ, chỉnh sửa ảnh và làm phim hoạt hình để tạo ra sản phẩm phục vụ học tập và đáp ứng sở thích của cá nhân.

– Sử dụng thành thạo các phần mềm tin học văn phòng để tạo được sản phẩm có chất lượng thông qua các dự án giải quyết vấn đề thực tế.

– Sử dụng công cụ thích hợp để tạo được trang web có đủ các thành phần chính với giao diện hấp dẫn và dễ sử dụng.

***c) Yêu cầu bổ sung đối với học sinh chọn định hướng Khoa học máy tính***

- Hiểu biết được nguyên lí hoạt động của hệ thống thông tin bao gồm máy tính và các thiết bị số khác.
- Hiểu được các phép toán nhị phân cơ bản và ứng dụng hệ nhị phân trong tin học.
- Bước đầu thực hiện được một vài thao tác thiết kế mạng như lựa chọn thiết bị, lựa chọn phần mềm và hệ điều hành mạng, lập sơ đồ đường cáp và vị trí đặt các thiết bị mạng,...
- Hiểu và vận dụng được các phương pháp làm mịn dần, thiết kế mô đun trong lập trình.
- Xác định được cấu trúc dữ liệu thích hợp để biểu diễn thông tin, lựa chọn và xây dựng được thuật toán hiệu quả để giải quyết vấn đề; sử dụng được ngôn ngữ lập trình đa năng, qua đó phát triển tư duy điều khiển và tự động hoá; tạo được những sản phẩm thiết thực như chương trình điều khiển robot.
- Bước đầu biết được mục tiêu và một số thành tựu của Khoa học dữ liệu và Máy học.
- Biết được vai trò của phần mềm mô phỏng.

**V. NỘI DUNG GIÁO DỤC**

**1. Nội dung khái quát**

***a) Nội dung cốt lõi***

- A. Máy tính và xã hội tri thức.
- B. Mạng máy tính và Internet.
- C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin.
- D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá.
- E. Ứng dụng tin học.
- F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính.
- G. Hướng nghiệp với tin học.

**b) Chuyên đề học tập**

– Định hướng Tin học ứng dụng

Lớp	Chuyên đề	Mục tiêu
10	Thực hành làm việc với các tệp văn bản.	Rèn luyện kỹ năng soạn thảo văn bản, soạn bài trình chiếu, tạo lập và sử dụng bảng tính điện tử.
	Thực hành sử dụng phần mềm trình chiếu.	
	Thực hành sử dụng phần mềm bảng tính điện tử.	
11	Thực hành với phần mềm vẽ trang trí.	Rèn luyện kỹ năng sử dụng phần mềm vẽ trang trí, phần mềm làm phim hoạt hình và phần mềm chỉnh sửa ảnh.
	Thực hành với phần mềm làm phim hoạt hình.	
	Thực hành với phần mềm chỉnh sửa ảnh.	
12	Làm quen với phần mềm quản lý dự án.	Rèn luyện kỹ năng sử dụng phần mềm quản lý dự án, kỹ năng bảo vệ dữ liệu, cài đặt, gỡ bỏ phần mềm và kỹ năng sử dụng phần mềm tạo trang web.
	Thực hành bảo vệ dữ liệu, cài đặt và gỡ bỏ phần mềm.	
	Sử dụng phần mềm tạo trang web.	

– Định hướng Khoa học máy tính

Lớp	Chuyên đề	Mục tiêu
10	Thực hành với các bộ phận của robot.	Hình thành và phát triển kỹ năng lắp ráp các bộ phận, vận hành điều khiển robot giáo dục.
	Thực hành điều khiển robot.	Hình thành và rèn luyện khả năng lập trình điều khiển robot giáo dục.
	Tìm hiểu một vài cấu trúc dữ liệu tuyến tính.	Hiểu một số khái niệm cơ bản và ứng dụng của cấu trúc dữ liệu tuyến tính.

Lớp	Chuyên đề	Mục tiêu
11	Làm quen với một số ứng dụng của đệ quy.	Biết một số ứng dụng của kỹ thuật đệ quy.
	Thực hành thiết kế thuật toán theo kỹ thuật Chia để trị.	Làm quen với kỹ thuật chia để trị trong thiết kế thuật toán.
	Cây nhị phân trong sắp xếp và tìm kiếm.	Hiểu khái niệm và ứng dụng của cây nhị phân trong sắp xếp và tìm kiếm.
12	Thực hành thiết kế thuật toán theo các kỹ thuật Duyệt.	Làm quen với kỹ thuật duyệt trong thiết kế thuật toán.
	Tìm hiểu một vài ứng dụng trên mô hình đồ thị.	Biết một số ứng dụng của mô hình đồ thị.
	Sử dụng phần mềm tạo trang web.	Rèn luyện kỹ năng sử dụng phần mềm tạo trang web.

**c) Thời lượng**

- Tiểu học: Lớp 3, lớp 4 và lớp 5, mỗi lớp 35 tiết.
- Trung học cơ sở: Lớp 6, lớp 7, lớp 8, lớp 9, mỗi lớp 35 tiết.
- Trung học phổ thông: Lớp 10, lớp 11, lớp 12, mỗi lớp 70 tiết.
- Chuyên đề học tập: Mỗi cụm chuyên đề học tập mỗi lớp 35 tiết.

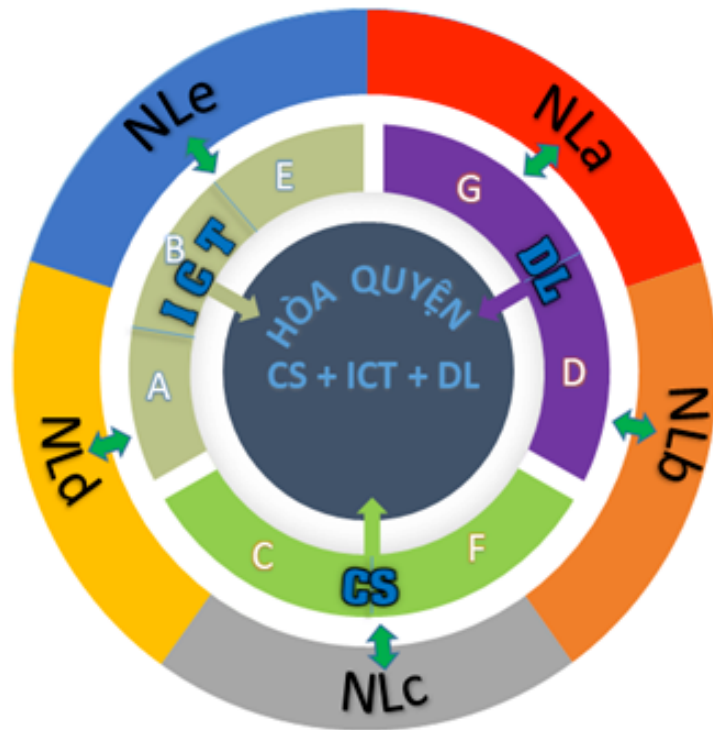
**d) Một số quy ước trình bày**

Nội dung khái quát được trình bày dưới dạng bảng, mỗi cấp tương ứng với một bảng có cấu trúc như sau:

- Cột bên trái nhất (có tiêu đề: Chủ đề) in đậm tên chủ đề lớn, được chia thành các chủ đề con.
- Mỗi cột tiếp theo (có tiêu đề: Tên lớp) ghi tên các chủ đề con sẽ được dạy học trong lớp tương ứng.
- Ở cấp tiểu học và trung học cơ sở, mỗi chủ đề con bắt đầu có thể không hoặc có cụm từ “Chủ đề tùy chọn”, tương ứng chủ đề đó là bắt buộc hoặc tùy chọn. Những chú thích được viết nghiêng.
- Ở cấp trung học phổ thông, chủ đề con bắt đầu bằng cụm từ ICT (hoặc CS) là chủ đề theo định hướng Tin học ứng dụng (hoặc Khoa học máy tính).

**e) Quan hệ tương hỗ**

Hình vẽ dưới đây mô tả mối quan hệ tương hỗ biện chứng giữa năm thành phần năng lực tin học, ba mạch tri thức và bảy chủ đề nội dung.



→ ↔ ↷ Thể hiện mối quan hệ

**Năm thành phần năng lực tin học**

**GHI CHÚ**

- NLa:** Năng lực sử dụng và quản lý các phương tiện, công cụ và các hệ thống tự động hoá của công nghệ thông tin và truyền thông.
- NLb:** Năng lực hiểu biết và ứng xử phù hợp chuẩn mực đạo đức, văn hoá và pháp luật trong xã hội thông tin và nền kinh tế tri thức.
- NLc:** Năng lực phát hiện và giải quyết vấn đề với sự hỗ trợ của công nghệ kỹ thuật số.
- NLd:** Năng lực học tập, tự học với sự hỗ trợ của các hệ thống ứng dụng công nghệ thông tin và truyền thông.
- NLe:** Năng lực giao tiếp, hoà nhập, hợp tác phù hợp với thời đại thông tin và nền kinh tế tri thức.

**Ba mạch tri thức**

- CS:** Khoa học máy tính.
- ICT:** Công nghệ thông tin và truyền thông.
- DL:** Học vấn số hoá phổ thông.

**Bảy chủ đề nội dung**

- A:** Máy tính và xã hội tri thức.
- B:** Mạng máy tính và Internet.
- C:** Tổ chức, lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin.
- D:** Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá.
- E:** Ứng dụng tin học.
- F:** Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính.
- G:** Hướng nghiệp với tin học.

## 2. Nội dung cụ thể và yêu cầu cần đạt ở các lớp

### a) Nội dung giáo dục và yêu cầu cần đạt ở cấp tiểu học

#### NỘI DUNG

Chủ đề	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5
<b>A. Máy tính và em</b>	Thông tin và xử lý thông tin	Phần cứng và phần mềm  Lợi ích của việc biết gõ 10 ngón	Những việc em có thể làm được nhờ máy tính
	Khám phá máy tính		
	Làm quen với cách gõ bàn phím		
<b>B. Mạng máy tính và Internet</b>	Xem tin tức và giải trí trên trang web	Thông tin trên web	Khai thác thông tin trên trang web
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	Sắp xếp để dễ tìm	Bước đầu tìm kiếm thông tin trên Internet	Tìm kiếm thông tin trong giải quyết vấn đề
	Làm quen với thư mục lưu trữ thông tin trong máy tính	Tổ chức cây thư mục lưu trữ thông tin trong máy tính	Cây thư mục và tìm tệp trên máy tính
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	Sử dụng thông tin cá nhân trong môi trường số hoá một cách phù hợp	Bản quyền sử dụng phần mềm	Bản quyền nội dung thông tin
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	Bước đầu soạn thảo văn bản	Tập soạn thảo văn bản	Tạo một bài trình chiếu đơn giản



Chủ đề	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5
	<p>Chọn ít nhất 1 trong 2 chủ đề con sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng công cụ đa phương tiện để tìm hiểu thế giới tự nhiên</li> <li>– Sử dụng phần mềm luyện tập thao tác với chuột máy tính</li> </ul>	<p>Chọn ít nhất 1 trong 2 chủ đề con sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng công cụ đa phương tiện để tìm hiểu lịch sử, văn hoá</li> <li>– Sử dụng phần mềm luyện tập gõ bàn phím dùng 10 ngón</li> </ul>	<p>Chọn ít nhất 1 trong 2 chủ đề con sau đây:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng phần mềm đồ hoạ để tạo sản phẩm đơn giản</li> <li>– Sử dụng công cụ đa phương tiện để tạo sản phẩm đơn giản</li> </ul>
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	Thực hiện công việc theo các bước	Làm quen với môi trường lập trình trực quan (kéo – thả)	Chơi và khám phá trong môi trường lập trình trực quan
	Nhiệm vụ của em và sự trợ giúp của máy tính		

## YÊU CẦU CẦN ĐẠT LỚP 3

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và em</b>	
Thông tin và xử lí thông tin	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lấy được ví dụ cụ thể đơn giản để minh hoạ cho vai trò quan trọng của thông tin thu nhận hằng ngày đối với việc ra quyết định của con người.</li> <li>– Nhận biết được trong một ví dụ do giáo viên đưa ra, cái gì là thông tin và đâu là quyết định.</li> <li>– Nhận biết được ba dạng thông tin hay gặp: chữ, âm thanh, hình ảnh.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận ra được trong một ví dụ do giáo viên đưa ra: thông tin thu nhận và được xử lí là gì, kết quả của xử lí là hành động hay ý nghĩ gì; đưa ra được lí lẽ để minh họa cho việc bộ óc của con người chính là bộ phận xử lí thông tin.</li> <li>– Bước đầu học sinh có nhận thức: Trong cuộc sống quanh ta có những máy tiếp nhận thông tin để quyết định hành động.</li> <li>– Chỉ ra được ví dụ cụ thể để chứng minh rằng: trong cuộc sống quanh ta có những máy móc tiếp nhận thông tin để quyết định hành động.</li> <li>– Nhận ra được qua ví dụ giáo viên đưa ra, máy đã xử lí thông tin nào và kết quả xử lí ra sao.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Sử dụng những ví dụ phù hợp lứa tuổi, quen thuộc và liên quan đến chính bản thân học sinh. Ví dụ: em không đi qua đường vì có đèn giao thông đang màu đỏ; em thu dọn sách vở vào cặp vì đã nghe tiếng trống tan học; mẹ xin phép cô giáo cho em nghỉ học vì thấy em bị sốt,...Nêu được những ví dụ quen thuộc về máy tính xử lí thông tin. Ví dụ: khi nháy đúp vào biểu tượng trò chơi trên màn hình máy tính, máy tính nhận được thông tin này nên đã cho em chơi trò chơi; mẹ nhấn một số nút trên máy giặt, máy tiếp nhận thông tin để hoạt động theo ý muốn của mẹ; bố tìm số điện thoại của người quen trên điện thoại di động,...</p>
Khám phá máy tính	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận biết và phân biệt được hình dạng thường gặp của những máy tính thông dụng như máy tính để bàn, máy tính xách tay, máy tính bảng, điện thoại cầm tay thông minh và các bộ phận cơ bản của chúng (màn hình, thân máy, bàn phím, chuột).</li> <li>– Nêu được sơ lược về chức năng của bàn phím và chuột (để đưa thông tin vào), màn hình và loa (để đưa thông tin ra). Giải thích được rằng màn hình cảm ứng của máy tính bảng, điện thoại thông minh,... cũng là thiết bị tiếp nhận thông tin vào.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cầm chuột đúng cách, thực hiện được các thao tác cơ bản với chuột: di chuyển, nháy, nháy đúp, kéo thả.</li> <li>– Khởi động được máy tính.</li> <li>– Kích hoạt được một phần mềm ứng dụng bằng việc tìm và nháy đúp chuột vào biểu tượng phần mềm trên màn hình.</li> <li>– Ra khỏi được hệ thống đang chạy theo đúng cách.</li> <li>– Lấy được ví dụ cụ thể về những thao tác không đúng sẽ gây tổn hại cho thiết bị khi sử dụng.</li> <li>– Biết và ngồi đúng tư thế khi làm việc với máy tính, biết vị trí phù hợp của màn hình (với mắt, với nguồn sáng trong phòng,...).</li> <li>– Nêu được tác hại của việc ngồi sai tư thế hoặc sử dụng máy tính quá thời gian quy định cho lứa tuổi.</li> <li>– Phát hiện được tư thế ngồi sai khi làm việc với máy tính.</li> <li>– Biết thực hiện quy tắc an toàn về điện, có ý thức đề phòng tai nạn về điện khi sử dụng máy tính.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Máy tính để bàn, máy tính xách tay, máy tính bảng, điện thoại di động là những máy tính dễ nhìn thấy trong đời sống.</p>
Làm quen với cách gõ bàn phím	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chỉ ra được khu vực chính của bàn phím và nêu được tên các hàng phím.</li> <li>– Biết vị trí đặt các ngón tay trên bàn phím cơ sở và thực hiện được thao tác gõ các phím ở hàng cơ sở, hàng trên, hàng dưới với đúng quy định của cách gõ 10 ngón.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Khuyến khích học sinh tự luyện tập gõ 10 ngón qua các phần mềm, các trò chơi.</p>
<b>B. Mạng máy tính và Internet</b>	
Xem tin tức và giải trí trên trang web	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lấy được ví dụ cụ thể về những tin tức và chương trình giải trí có thể xem được khi truy cập Internet như xem tin dự báo thời tiết, nghe ca nhạc,...</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được ví dụ cụ thể về việc có thể tìm thấy trên Internet những thông tin vốn không có sẵn trong máy tính.</li> <li>– Lấy được ví dụ cụ thể để minh họa cho việc không nên tìm hiểu những thông tin không phù hợp với lứa tuổi trên Internet.</li> <li>– Lấy được ví dụ cụ thể để minh họa rằng không phải thông tin nào trên Internet cũng đúng đắn, có những nguồn tin không đáng tin cậy do chưa được kiểm chứng hoặc không thuộc tổ chức có uy tín.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Giáo viên truy cập Internet để học sinh quan sát, sau đó có thể hướng dẫn một số học sinh thao tác trước lớp. Cần làm cho học sinh thấy ban đầu thông tin đó không có sẵn trong máy tính mà được lấy về từ Internet.</p>
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	
Sắp xếp để dễ tìm	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được rằng nếu sắp xếp những gì ta có một cách hợp lí thì khi cần sẽ tìm được nhanh chóng hơn.</li> <li>– Sắp xếp được đồ vật hay dữ liệu hợp lí theo một số yêu cầu cụ thể. Ví dụ: xếp một số mảnh bìa có ghi chữ cái theo thứ tự abc; xếp sách vở vào một ngăn tủ, xếp ảnh vào một ngăn tủ khác, quần áo vào ngăn khác nữa, trong ngăn tủ lớn xếp sách có thể chia làm các ngăn nhỏ hơn: ngăn chứa sách học, ngăn chứa vở, ngăn chứa truyện,....</li> <li>– Dựa trên sự sắp xếp nêu được cách tìm đúng và nhanh đối tượng cần tìm.</li> <li>– Biết được rằng có thể biểu diễn một sắp xếp, phân loại cụ thể bằng một sơ đồ hình cây.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Sơ đồ hình cây chỉ nên có hai mức phân cấp.</p>
Làm quen với thư mục lưu trữ thông tin trong máy tính	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận biết được tệp, thư mục và ổ đĩa.</li> <li>– Mô tả sơ lược được vai trò của cấu trúc cây thư mục trong việc lưu các tệp và các thư mục.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tìm hiểu được cấu trúc cây của một thư mục để biết nó gồm những thư mục con nào, gồm những tệp nào.</li> <li>– Tạo được một thư mục con mới trong một thư mục.</li> <li>– Tìm được tệp ở đúng thư mục theo yêu cầu.</li> </ul>
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
Sử dụng thông tin cá nhân trong môi trường số hoá một cách phù hợp	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Biết được thông tin cá nhân và thông tin gia đình có thể được lưu trữ và trao đổi nhờ máy tính.</li> <li>– Có ý thức bảo vệ thông tin cá nhân và thông tin gia đình khi giao tiếp qua máy tính; biết rằng khi người xấu có thông tin này, họ có thể lợi dụng gây hại cho em và gia đình.</li> </ul>
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	
Bước đầu soạn thảo văn bản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Khởi động được phần mềm soạn thảo văn bản bằng cách kích hoạt vào biểu tượng.</li> <li>– Gõ được đoạn văn bản ngắn, đơn giản, không có dấu, lưu được vào đúng thư mục theo yêu cầu và đặt được tên cho tệp văn bản vừa soạn.</li> </ul>
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Sử dụng công cụ đa phương tiện để tìm hiểu thế giới tự nhiên	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hứng thú và nhận thấy nhờ sử dụng máy tính mà con người quan sát được và biết thêm về thế giới tự nhiên một cách sinh động và trực quan. Ví dụ: máy tính giúp quan sát về loài vật, về Trái Đất quay quanh Mặt Trời qua máy tính.</li> <li>– Kể lại được một điều gì đó quan sát được, thích thú vì mới biết thêm điều này.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Có thể chọn phần mềm mô phỏng hay đoạn video trên mạng hoặc trên đĩa CD.</p>
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Sử dụng phần mềm luyện tập thao tác	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cầm chuột đúng cách.</li> <li>– Thực hiện được các thao tác với chuột: di chuyển con trỏ chuột, kéo thả chuột, nhấp nút chuột, nhấp đúp, sử dụng nút cuộn của chuột.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
với chuột máy tính	– Nhận thấy phần mềm đã hướng dẫn thao tác đúng với chuột máy tính.
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
Thực hiện công việc theo các bước	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kể được một số công việc hằng ngày đã được thực hiện theo từng bước, mỗi bước chính là một việc nhỏ hơn.</li> <li>– Nhận biết được việc chia một nhiệm vụ lớn thành những nhiệm vụ nhỏ hơn là dễ để hiểu và dễ thực hiện hơn.</li> <li>– Lấy được ví dụ một việc thường làm có thể chia thành những việc nhỏ hơn, chẳng hạn làm một phép tính, chuẩn bị cặp sách trước khi đi học,....</li> <li>– Sử dụng được cách nói “<i>Nếu... Thì...</i>” để thể hiện quyết định thực hiện hay không một việc tùy thuộc vào thoả mãn hay không một điều kiện.</li> </ul>
Nhiệm vụ của em và sự trợ giúp của máy tính	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Phát biểu được nhiệm vụ đặt ra bằng cách xác định cái gì đã cho trước, cần tìm gì hay cần làm ra sản phẩm gì.</li> <li>– Chia được một nhiệm vụ cụ thể thành những nhiệm vụ nhỏ hơn, trong đó có những việc có thể thực hiện với máy tính.</li> <li>– Thực hiện được nhiệm vụ do giáo viên đặt ra, có sử dụng máy tính.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Giáo viên nên giao một số nhiệm vụ vừa sức, gợi ý và hướng dẫn cho nhóm học sinh thực hiện để hình thành cho học sinh cách xác định bài toán và nhận ra những việc hay những bước máy tính có thể giúp thực hiện được. Ví dụ: tính toán, vẽ một bức tranh,...</p>

## LỚP 4

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và em</b>	
Phần cứng và phần mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được tên một số thiết bị phần cứng; nêu được tên một số phần mềm đã biết.</li> <li>– Nêu được sơ lược về vai trò của phần cứng và phần mềm và mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau giữa chúng.</li> <li>– Lấy được ví dụ cụ thể về những thao tác không đúng sẽ huỷ hoại phần cứng và phần mềm trong quá trình sử dụng máy tính.</li> </ul>
Lợi ích của việc biết gõ 10 ngón	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được lợi ích của việc gõ không cần nhìn xuống bàn phím.</li> <li>– Biết vị trí đặt các ngón tay trên bàn phím cơ sở và thực hiện được thao tác gõ các phím ở hàng số như quy định của cách gõ 10 ngón.</li> <li>– Gõ được một đoạn văn bản ngắn khoảng 50 từ, có thể gõ chậm nhưng theo cách gõ 10 ngón.</li> </ul>
<b>B. Mạng máy tính và Internet</b>	
Thông tin trên web	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận biết, phân biệt được các loại thông tin chính trên web: văn bản, hình ảnh, âm thanh, siêu văn bản.</li> <li>– Giải thích được sơ lược về tác hại khi trẻ em cố tình truy cập vào những trang web không phù hợp lứa tuổi và không nên xem.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Giới thiệu một vài trang web thông dụng phù hợp lứa tuổi như trang tin tức hằng ngày, học online, tra từ điển.</p>
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	
Bước đầu tìm kiếm	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Xác định được chủ đề (từ khoá) của thông tin cần tìm.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
thông tin trên Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Biết cách dùng máy tìm kiếm để tìm thông tin theo chủ đề (từ khoá).</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Chủ đề này hướng dẫn học sinh tìm kiếm thông tin trên Internet có sự trợ giúp của giáo viên hoặc phụ huynh.</p>
Tổ chức cây thư mục lưu trữ thông tin trong máy tính	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thực hiện được các thao tác cơ bản trong việc thay đổi tổ chức cây thư mục: xoá thư mục, xoá tệp, di chuyển một thư mục hay một tệp vào trong một thư mục khác, sao chép thư mục, sao chép tệp, đổi tên thư mục.</li> <li>– Nêu được tác hại khi thao tác nhầm, từ đó có ý thức cẩn thận khi thực hiện những thao tác này.</li> </ul>
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
Bản quyền sử dụng phần mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được một vài ví dụ cụ thể đại biểu cho loại phần mềm miễn phí và loại phần mềm không miễn phí.</li> <li>– Biết rằng sử dụng phần mềm có bản quyền khi chưa được phép là vi phạm pháp luật.</li> </ul>
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	
Tập soạn thảo văn bản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Soạn thảo được văn bản có chữ hoa, có dấu tiếng Việt và lưu trữ được vào thư mục theo yêu cầu, mở được tệp có sẵn, đổi được tên tệp.</li> <li>– Chỉnh sửa được văn bản với các thao tác chọn, xoá, sao chép, di chuyển một phần văn bản.</li> <li>– Định dạng được kí tự để trình bày văn bản đẹp hơn: chọn kiểu, kích thước, màu sắc cho chữ.</li> <li>– Thêm được ảnh vào văn bản để minh hoạ cho nội dung.</li> </ul>
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Sử dụng công cụ đa phương tiện để tìm hiểu lịch sử, văn hoá	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lấy được ví dụ cụ thể để minh hoạ rằng sử dụng máy tính có thể giúp biết thêm được những thông tin sinh động về lịch sử hay văn hoá, chẳng hạn qua phần mềm hoặc video.</li> <li>– Kể lại được một điều gì đó bản thân quan sát được và thích thú vì mới biết thêm điều này qua sử dụng công cụ đa phương tiện.</li> </ul>



Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Sử dụng phần mềm luyện tập gõ bàn phím dùng 10 ngón	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hứng thú và nhận thấy phần mềm có thể giúp tập gõ 10 ngón, có thể “hướng dẫn” luyện gõ bằng hệ thống bảng chọn và các thông báo.</li> <li>– Bước đầu quen với giao diện của phần mềm luyện gõ 10 ngón và tập gõ được theo yêu cầu thấp nhất, ví dụ như tập gõ phím Shift tạo chữ hoa và các dấu, các số.</li> </ul>
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
Làm quen với môi trường lập trình trực quan (kéo – thả)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bắt đầu nhận biết khái niệm chương trình máy tính qua các trò chơi.</li> <li>– Nhận thấy có thể sử dụng chương trình máy tính để diễn tả ý tưởng, câu chuyện theo từng bước.</li> <li>– Tự thiết lập và tạo được một chương trình đơn giản, ví dụ như: điều khiển một đồ vật chuyển động trên màn hình.</li> </ul>

## LỚP 5

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và em</b>	
Những việc em có thể làm được nhờ máy tính	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lấy được các ví dụ để chỉ ra máy tính giúp giải trí, học tập, tìm kiếm, trao đổi thông tin, hợp tác với bạn bè và tạo ra sản phẩm theo ý tưởng của bản thân.</li> <li>– Thể hiện được mong muốn biết sử dụng máy tính hơn nữa để làm được nhiều việc hơn với sự trợ giúp của máy tính.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Nên tổ chức cho học sinh làm ra sản phẩm cá nhân hoặc sản phẩm nhóm để giới thiệu với lớp.</p>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>B. Mạng máy tính và Internet</b>	
Khai thác thông tin trên web	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Với một website cho trước, tìm được thông tin phù hợp và có ích cho nhiệm vụ đặt ra.</li> <li>– Hợp tác, chia sẻ được thông tin với các bạn trong nhóm làm việc để hoàn thành nhiệm vụ được giao.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Giao nhiệm vụ cho nhóm học sinh sao cho học sinh cần truy cập một vài trang web thông dụng, tìm và chọn thông tin để đáp ứng yêu cầu. Nên kết hợp với chủ đề trình chiếu, chẳng hạn có thể yêu cầu trình bày kết quả của nhóm có sử dụng phần mềm trình chiếu. Nên tổ chức dạy học theo dự án.</p>
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	
Tìm kiếm thông tin trong giải quyết vấn đề	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được sự cần thiết và tầm quan trọng của việc thu thập và tìm kiếm thông tin trong giải quyết vấn đề.</li> <li>– Tìm kiếm và chọn lọc được thông tin phù hợp với vấn đề cần giải quyết.</li> <li>– Tự xác định và thể hiện được sự hợp tác của mình trong giải quyết vấn đề cụ thể.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Nên giao bài tập lớn cho học sinh theo nhóm.</p>
Cây thư mục và tìm tệp trên máy tính	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tạo được các thư mục với cấu trúc cây hợp lí để lưu trữ các loại dữ liệu khác nhau sao cho dễ tìm được dữ liệu khi cần.</li> <li>– Sử dụng được công cụ tìm kiếm trên máy tính để tìm các thư mục và các tệp khi nhớ được một phần tên.</li> </ul>
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
Bảo quyền nội dung thông tin	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích sơ lược được các khái niệm liên quan đến bản quyền nội dung thông tin.</li> <li>– Nhận biết và giải thích sơ lược được một số vấn đề đạo đức và tính hợp lệ của việc truy cập nội dung, việc bảo mật tính riêng tư.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Có ý thức tôn trọng tính riêng tư và bản quyền nội dung.</li> <li>– Thể hiện được sự không đồng tình với hiện tượng sai trái gian dối trong học tập và đời sống như xem thư riêng khi chưa được sự đồng ý của bạn, chép bài làm của bạn,...</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Tập trung vào quyền khai thác nội dung thông tin.</p>
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	
Tạo một bài trình chiếu đơn giản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận biết được biểu tượng, thực hiện được việc khởi động và ra khỏi phần mềm trình chiếu.</li> <li>– Tạo được một tệp trình chiếu đơn giản có chữ hoa và chữ thường, có dấu, có cấu trúc ý chính và ý nhỏ, biết dùng gạch đầu dòng, biết lưu tệp sản phẩm vào đúng thư mục theo yêu cầu, biết đặt tên và đổi tên cho tệp trình chiếu.</li> <li>– Bổ sung được ảnh vào trang chiếu và biết định dạng về kiểu, màu, kích thước chữ cho văn bản trên trang chiếu.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Chỉ yêu cầu tệp trình chiếu có từ 3 đến 5 trang.</p>
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Sử dụng phần mềm đồ họa để tạo sản phẩm đơn giản	Tạo được một vài sản phẩm đơn giản, ví dụ như thiệp chúc mừng để tặng người thân nhân một dịp đặc biệt như sinh nhật mẹ, ngày 8-3, ngày chúc thọ ông bà,...
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Sử dụng công cụ đa phương tiện để tạo sản phẩm đơn giản	Theo hướng dẫn của video tạo được sản phẩm thủ công. Ví dụ: gấp giấy, tạo đồ dùng tiện lợi cho gia đình,...

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
Chơi và khám phá trong môi trường lập trình trực quan (kéo – thả)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diễn tả được các cấu trúc tuần tự, lặp, rẽ nhánh trong biểu diễn thuật toán qua một ví dụ cụ thể và thể hiện được trong một số chương trình đơn giản.</li> <li>– Sử dụng được biến nhớ và biểu thức trong một số chương trình đơn giản.</li> <li>– Hợp tác được theo nhóm để tạo ra sản phẩm, từ thiết kế kịch bản đến tạo ra chương trình thể hiện kịch bản.</li> <li>– Chạy thử được để đánh giá kết quả và hiệu chỉnh chương trình, lựa chọn các tham số phù hợp.</li> </ul>

*b) Nội dung giáo dục và yêu cầu cần đạt ở cấp trung học cơ sở*

**NỘI DUNG**

Chủ đề	Lớp 6	Lớp 7	Lớp 8	Lớp 9
<b>A. Máy tính và cộng đồng</b>	Thông tin và dữ liệu	Sơ lược về cấu trúc của máy tính	Sơ lược về lịch sử phát triển của máy tính	Vai trò của máy tính trong đời sống
	Biểu diễn dữ liệu trong máy tính	Khái niệm hệ điều hành và chương trình ứng dụng		
<b>B. Mạng máy tính và Internet</b>	Giới thiệu về mạng máy tính và Internet			
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	World Wide Web, thư điện tử và công cụ tìm kiếm thông tin	Mạng xã hội và một số kênh trao đổi thông tin thông dụng trên Internet	Đặc điểm của thông tin trong môi trường số hoá	Đánh giá chất lượng tin thông tin trong Giải quyết vấn đề

Chủ đề	Lớp 6	Lớp 7	Lớp 8		Lớp 9	
			Thông tin với Giải quyết vấn đề			
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	Đề phòng một số tác hại khi tham gia Internet	Văn hoá ứng xử qua phương tiện truyền thông	Đạo đức và văn hoá trong sử dụng công nghệ kỹ thuật số		Một số vấn đề pháp lí về sử dụng dịch vụ Internet	
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	Phần mềm soạn thảo văn bản và sử dụng ở mức cơ bản	Phần mềm bảng tính điện tử và sử dụng ở mức cơ bản	Phân tích dữ liệu bằng phần mềm bảng tính điện tử		Phần mềm mô phỏng và khám phá tri thức	
	Sử dụng phần mềm trình chiếu ở mức cơ bản	Sơ đồ tư duy và phần mềm sơ đồ tư duy			Trình bày thông tin trong trao đổi và hợp tác	
			<i>Chủ đề tùy chọn:</i> Sử dụng phần mềm soạn thảo văn bản và phần mềm trình chiếu ở mức nâng cao	<i>Chủ đề tùy chọn:</i> Sử dụng bảng tính điện tử ở mức nâng cao	<i>Chủ đề tùy chọn:</i> Làm quen với phần mềm làm video	<i>Chủ đề tùy chọn:</i> Làm quen với phần mềm chỉnh sửa ảnh

Chủ đề	Lớp 6	Lớp 7	Lớp 8	Lớp 9
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	Khái niệm thuật toán và biểu diễn thuật toán	Một số thuật toán sắp xếp và tìm kiếm cơ bản	Tập điều khiển máy tính với ngôn ngữ lập trình trực quan	Giải bài toán bằng máy tính: Từ bài toán đến chương trình
			<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Tập lập trình 1	<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Tập lập trình 2
<b>G. Hướng nghiệp với tin học</b>			Những nghề liên quan chặt chẽ đến lĩnh vực tin học	Sự phát triển tin học mở ra nhiều ngành nghề
<b>Yêu cầu chọn chủ đề</b>			<i>Chọn 1 trong 3 chủ đề tùy chọn</i>	<i>Chọn 1 trong 3 chủ đề tùy chọn</i>

### LỚP 6

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và cộng đồng</b>	
Thông tin và dữ liệu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Phân biệt được thông tin với vật mang tin.</li> <li>– Bước đầu nhận biết được sự khác nhau giữa dữ liệu và thông tin.</li> <li>– Nêu được ví dụ minh họa mối quan hệ giữa thông tin và dữ liệu.</li> <li>– Nêu được ví dụ minh họa cho tầm quan trọng của thông tin trong xã hội hiện đại.</li> <li>– Giải thích được máy tính là công cụ thu thập, lưu trữ, xử lý và trao đổi thông tin một cách hiệu quả, lấy được ví dụ minh họa cụ thể.</li> <li>– Nêu được các bước cơ bản trong xử lý thông tin.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Biểu diễn dữ liệu trong máy tính	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được rằng chỉ với hai kí hiệu 0 và 1 có thể biểu diễn được thông tin.</li> <li>– Bước đầu hiểu bit là đơn vị nhỏ nhất trong lưu trữ thông tin.</li> <li>– Nêu được tên và độ lớn (xấp xỉ theo hệ thập phân) của các đơn vị đo dung lượng thông tin cơ bản: Byte, KB, MB, GB, quy đổi được một cách gần đúng giữa các đơn vị đo lường này. Ví dụ: 1KB bằng xấp xỉ một ngàn byte, 1 MB xấp xỉ 1 triệu byte, 1 GB xấp xỉ 1 tỉ byte.</li> <li>– Nêu được sơ lược về khả năng lưu trữ của các thiết bị nhớ thông dụng như đĩa cứng, USB, CD, thẻ nhớ.</li> </ul>
<b>B. Mạng máy tính và Internet</b>	
Giới thiệu về mạng máy tính và Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được khái niệm và lợi ích của mạng máy tính.</li> <li>– Nêu được hai loại mạng: Có dây và không dây.</li> <li>– Nêu được các thành phần chủ yếu của một mạng máy tính (máy tính và thiết bị kết nối) và tên của một vài thiết bị mạng cơ bản như máy tính, cáp nối, Switch, Access Point,....</li> <li>– Giới thiệu tóm tắt được các đặc điểm chính, nêu được lợi ích và một số mặt trái khi sử dụng Internet.</li> </ul>
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	
World Wide Web, thư điện tử và công cụ tìm kiếm thông tin	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được sơ lược về các khái niệm WWW, website, địa chỉ của website, trình duyệt.</li> <li>– Xem và nêu được những thông tin chính trong một trang web cho trước.</li> <li>– Truy cập được một số trang web thông dụng như tra từ điển, xem thời tiết, tin thời sự,...</li> <li>– Nêu được công dụng của máy tìm kiếm.</li> <li>– Xác định được từ khoá ứng với một mục đích tìm kiếm cho trước.</li> <li>– Chỉ ra được những ưu, nhược điểm của dịch vụ thư tín điện tử so với các phương thức liên lạc truyền thống.</li> <li>– Biết cách đăng kí tài khoản thư điện tử, thực hiện được một số thao tác cơ bản: đăng nhập vào tài khoản email, soạn và gửi email, thoát ra.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
Đề phòng một số tác hại khi tham gia Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giới thiệu được một cách sơ lược về những tác hại và nguy cơ bị hại khi tham gia Internet.</li> <li>– Nêu và thực hiện được một số biện pháp phòng ngừa cơ bản với sự hướng dẫn của giáo viên.</li> <li>– Trình bày được về sự an toàn và hợp pháp của thông tin cá nhân và tập thể, lấy được ví dụ cụ thể.</li> <li>– Bảo vệ được thông tin và tài khoản cá nhân với sự hỗ trợ của người lớn.</li> <li>– Nêu được một vài biện pháp để chia sẻ thông tin của bản thân và tập thể sao cho an toàn và hợp pháp.</li> <li>– Nhận diện được một số thông điệp (chẳng hạn email, yêu cầu kết bạn, lời mời tham gia câu lạc bộ,...) lừa đảo hoặc mang nội dung xấu.</li> </ul>
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	
Phần mềm soạn thảo văn bản và sử dụng ở mức cơ bản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được tác dụng của công cụ căn lề, định dạng, tìm kiếm, thay thế trong phần mềm soạn thảo văn bản.</li> <li>– Thực hiện được việc định dạng văn bản, trình bày trang văn bản và in.</li> <li>– Sử dụng được công cụ tìm kiếm thay thế của phần mềm soạn thảo.</li> <li>– Trình bày được thông tin ở dạng bảng.</li> <li>– Soạn thảo được những văn bản để phục vụ việc học tập hay sinh hoạt hằng ngày.</li> <li>– Nêu được khả năng của loại phần mềm soạn thảo văn bản, kể được các công cụ thường được sử dụng trong một phần mềm soạn thảo văn bản.</li> </ul>
Sử dụng phần mềm trình chiếu ở mức cơ bản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được một số chức năng cơ bản của loại phần mềm trình chiếu.</li> <li>– Chuẩn bị được một báo cáo có tiêu đề, cấu trúc phân cấp, ảnh minh hoạ, hiệu ứng động.</li> <li>– Sử dụng được ảnh minh hoạ và hiệu ứng một cách hợp lí.</li> <li>– Sao chép được dữ liệu từ văn bản sang trang trình chiếu.</li> </ul>



Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
Khái niệm thuật toán và biểu diễn thuật toán	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diễn tả được khái niệm thuật toán ở mức đơn giản, nêu được một vài ví dụ minh họa.</li> <li>– Mô tả được dưới dạng sơ đồ khối hoặc dạng liệt kê một thuật toán đơn giản, quen thuộc có các cấu trúc tuần tự, rẽ nhánh, lặp.</li> <li>– Nhận biết chương trình là một mô tả thuật toán để máy tính “hiểu” và thực hiện.</li> </ul>

### LỚP 7

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và cộng đồng</b>	
Sơ lược về cấu trúc của máy tính	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận biết được các thiết bị vào – ra có nhiều loại, hình dạng khác nhau và chức năng của mỗi loại thiết bị này trong thu thập, lưu trữ, xử lý và trao đổi thông tin.</li> <li>– Thao tác đúng được trên các thiết bị thông dụng khi sử dụng hệ thống máy tính.</li> <li>– Chỉ ra được ví dụ cụ thể về những thao tác không đúng cách sẽ huỷ hoại các thiết bị và hệ thống xử lý thông tin ra sao.</li> </ul>
Khái niệm hệ điều hành và chương trình ứng dụng	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích sơ lược được về chức năng điều khiển và quản lý của hệ điều hành, qua đó phân biệt được hệ điều hành với chương trình ứng dụng.</li> <li>– Kể được tên một số phần mềm ứng dụng quen thuộc và đã biết sử dụng.</li> <li>– Giải thích được phần mở rộng của tên tệp cho biết tệp thuộc loại gì, nêu được ví dụ minh họa.</li> <li>– Thao tác thành thạo với tệp và thư mục: xoá, sao chép, di chuyển, đổi tên, tạo thư mục mới.</li> <li>– Giải thích được tệp chương trình cũng là dữ liệu, có thể được lưu trữ trong máy tính.</li> <li>– Chỉ ra được ví dụ cụ thể về sự cần thiết phải bảo vệ dữ liệu như sao lưu, phòng chống virus.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	
Mạng xã hội và một số kênh trao đổi thông tin thông dụng trên Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được tên và một số chức năng cơ bản của một mạng xã hội.</li> <li>– Sử dụng được một số chức năng cơ bản của một mạng xã hội để giao lưu và chia sẻ thông tin.</li> <li>– Nêu được tên của một kênh trao đổi thông tin thông dụng trên Internet và loại thông tin trao đổi trên kênh đó.</li> <li>– Chỉ ra được ví dụ cụ thể về hậu quả của việc sử dụng thông tin vào mục đích sai trái.</li> </ul>
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
Văn hoá ứng xử qua phương tiện truyền thông	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chỉ ra được một số ví dụ về truy cập không hợp lệ vào các nguồn thông tin và kênh truyền thông.</li> <li>– Thực hiện được các giao tiếp qua mạng, trực tuyến hay không trực tuyến, theo đúng quy tắc và bằng ngôn ngữ lịch sự, thể hiện ứng xử có văn hoá.</li> <li>– Biết được tác hại của bệnh nghiện Internet, từ đó có ý thức phòng tránh.</li> <li>– Nêu được cách ứng xử hợp lí khi gặp trên mạng hoặc các kênh truyền thông những thông tin có nội dung xấu, thông tin không phù hợp lứa tuổi.</li> <li>– Biết yêu cầu sự giúp đỡ hay tư vấn của người lớn khi cần thiết, chẳng hạn khi bị bắt nạt trên mạng.</li> <li>– Chỉ ra được một vài ví dụ hay những tình huống cụ thể mà phải yêu cầu sự giúp đỡ hay tư vấn của người lớn khi cần thiết, chẳng hạn khi bị bắt nạt trên mạng.</li> </ul>
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	
Phần mềm bảng tính điện tử và	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được một số chức năng cơ bản của phần mềm bảng tính điện tử.</li> <li>– Thực hiện được một số phép toán thông dụng, sử dụng được một số hàm đơn giản như MAX, MIN, SUM, AVERAGE, COUNT.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
sử dụng ở mức cơ bản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng được công thức và dùng được địa chỉ trong công thức, tạo được bảng tính đơn giản có số liệu tính toán bởi công thức.</li> <li>– Thực hiện được một số thao tác định dạng đơn giản về phong chữ, căn chỉnh dữ liệu trong ô tính, thay đổi độ rộng cột.</li> <li>– Sử dụng được phần mềm bảng tính để giải quyết một vài công việc cụ thể đơn giản.</li> <li>– Giải thích được rằng việc đưa các công thức vào bảng tính là một cách điều khiển tính toán tự động trên dữ liệu.</li> </ul>
Sơ đồ tư duy và phần mềm sơ đồ tư duy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sắp xếp được các ý tưởng, khái niệm một cách logic và trình bày được dưới dạng sơ đồ tư duy.</li> <li>– Giải thích được lợi ích của sơ đồ tư duy, qua đó nêu được nhu cầu sử dụng phần mềm sơ đồ tư duy trong học tập và trao đổi thông tin.</li> <li>– Sử dụng được phần mềm tạo sơ đồ tư duy ở mức cơ bản để phục vụ học tập và trao đổi thông tin.</li> <li>– Sử dụng được sơ đồ tư duy để phân tích, tổng hợp và phát triển các ý tưởng.</li> </ul>
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
Một số thuật toán sắp xếp và tìm kiếm cơ bản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được một vài thuật toán sắp xếp và tìm kiếm cơ bản, biểu diễn và mô phỏng được hoạt động của thuật toán trên một bộ dữ liệu vào có kích thước nhỏ, bằng các bước thủ công, không cần lập trình, không cần dùng máy tính.</li> <li>– Chỉ ra được mối liên quan giữa sắp xếp và tìm kiếm, lấy được ví dụ minh họa.</li> <li>– Nêu được ý nghĩa của việc chia một bài toán thành những bài toán nhỏ hơn.</li> </ul>

## LỚP 8

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và cộng đồng</b>	
Sơ lược về lịch sử phát triển của máy tính	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được sơ lược lịch sử phát triển của máy tính.</li> <li>– Nêu được ví dụ cho thấy sự phát triển của máy tính đã đem đến những thay đổi lớn lao cho xã hội loài người.</li> </ul>
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	
Đặc điểm của thông tin trong môi trường số hoá	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được các đặc điểm của thông tin số hoá: đa dạng, được thu thập ngày càng nhanh và nhiều, được lưu trữ với dung lượng khổng lồ bởi nhiều tổ chức và cá nhân, có tính bản quyền, có độ tin cậy rất khác nhau, có các công cụ tìm kiếm và các công cụ chuyển đổi, xử lý hiệu quả.</li> <li>– Trình bày được tầm quan trọng của việc biết khai thác các nguồn thông tin đáng tin cậy, nêu được ví dụ cụ thể để minh hoạ.</li> <li>– Sử dụng được công cụ tìm kiếm, xử lý và trao đổi thông tin trong môi trường số hoá. Nêu được ví dụ để minh hoạ.</li> </ul>
Thông tin với giải quyết vấn đề	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thông qua một bài tập cụ thể, học sinh chủ động tìm kiếm được thông tin để thực hiện nhiệm vụ.</li> <li>– Đánh giá được lợi ích của thông tin tìm được trong giải quyết vấn đề, nêu được ví dụ minh hoạ.</li> </ul>
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
Đạo đức và văn hoá trong sử dụng công	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận biết và giải thích được những biểu hiện vi phạm đạo đức và pháp luật, những biểu hiện thiếu văn hoá khi sử dụng công nghệ kỹ thuật số (Ví dụ: không tôn trọng quyền riêng tư như dùng thiết bị kỹ thuật số để thu âm, quay phim, chụp ảnh không được phép,...; chơi game, nghe nhạc trực tuyến trong một số tình huống có thể là vi phạm bản quyền,...).</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
nghệ kĩ thuật số	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được về việc sử dụng thiết bị kĩ thuật số theo chuẩn mực đạo đức và có văn hoá.</li> <li>– Đảm bảo được các sản phẩm tạo ra nhờ ứng dụng công nghệ số hoá không vi phạm pháp luật, đạo đức và thể hiện được tính văn hoá.</li> </ul>
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	
Phân tích dữ liệu bằng phần mềm bảng tính điện tử	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thực hiện được các thao tác tạo biểu đồ, lọc và sắp xếp dữ liệu.</li> <li>– Nêu được một số tình huống cần sử dụng các chức năng trên của phần mềm bảng tính.</li> <li>– Giải thích được sự khác nhau giữa địa chỉ tương đối và địa chỉ tuyệt đối của một ô tính.</li> <li>– Giải thích được sự thay đổi địa chỉ tương ứng trong công thức khi sao chép công thức.</li> <li>– Sử dụng được sự trợ giúp của phần mềm bảng tính điện tử để giải quyết một bài toán thực tế.</li> <li>– Sao chép được dữ liệu từ các văn bản, trang trình chiếu sang trang tính.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Nên tổ chức một dự án nhỏ, dùng bảng tính điện tử để giải quyết một vấn đề đặt ra, qua đó học sinh được hướng dẫn tìm hiểu các chức năng nâng cao.</p>
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Sử dụng phần mềm soạn thảo văn bản và phần mềm trình chiếu ở mức nâng cao	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng phần mềm soạn thảo: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hiện được các thao tác: Chèn thêm, xoá bỏ và co giãn hình ảnh, vẽ hình đồ hoạ trong văn bản, đánh số trang, thêm đầu trang và chân trang, tạo danh sách dạng liệt kê.</li> <li>+ Chủ động tạo ra được một số sản phẩm văn bản có tính thẩm mỹ phục vụ nhu cầu thực tế.</li> </ul> </li> <li>– Sử dụng phần mềm trình chiếu: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thiết đặt được màu sắc hài hoà và hợp lí với nội dung.</li> <li>+ Nhúng được vào trong trang chiếu video và đường dẫn đến tài liệu khác.</li> <li>+ Thực hiện được thao tác đánh số trang, thêm đầu trang và chân trang.</li> <li>+ Sử dụng được các bản mẫu (template).</li> <li>+ Chủ động tạo ra các sản phẩm phục vụ việc trình bày trong học tập và giao lưu, trao đổi thông tin.</li> </ul> </li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Sử dụng bảng tính điện tử ở mức nâng cao	Thực hiện được một dự án sử dụng bảng tính điện tử để phục vụ cho một bài toán liên quan đến quản lý tài chính và thống kê, ví dụ: quản lý chi tiêu của gia đình, quản lý thu chi quỹ lớp,...
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
Tập điều khiển máy tính với ngôn ngữ lập trình trực quan	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mô tả được kịch bản đơn giản dưới dạng thuật toán và tạo được một chương trình đơn giản.</li> <li>– Bước đầu hiểu chương trình là một dãy các lệnh điều khiển máy tính thực hiện một thuật toán.</li> <li>– Thể hiện được cấu trúc tuần tự, rẽ nhánh và lặp ở chương trình trong môi trường lập trình trực quan.</li> <li>– Nêu được khái niệm hằng, biến, kiểu dữ liệu, biểu thức và sử dụng được các khái niệm này ở các chương trình đơn giản trong môi trường lập trình trực quan.</li> <li>– Chạy thử, tìm lỗi và sửa được lỗi cho chương trình.</li> </ul>
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Tập lập trình 1	Với một ngôn ngữ lập trình đa năng: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được cấu trúc của một chương trình, lấy được ví dụ cụ thể để minh họa.</li> <li>– Nêu được khái niệm hằng, biến, kiểu dữ liệu, các câu lệnh vào và ra dữ liệu trên thiết bị chuẩn, lấy được ví dụ cụ thể để minh họa.</li> <li>– Soạn thảo và chạy được một số chương trình đơn giản có sử dụng cấu trúc tuần tự, rẽ nhánh.</li> </ul>
<b>G. Hướng nghiệp với tin học</b>	
Những nghề liên quan chặt chẽ đến lĩnh vực tin học	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Liệt kê được tên một số nghề nghiệp mà ứng dụng tin học sẽ làm tăng hiệu suất công việc.</li> <li>– Liệt kê được tên một số nghề thuộc lĩnh vực tin học và một số nghề liên quan chặt chẽ đến ứng dụng tin học.</li> <li>– Nhận thức và trình bày được về vấn đề bình đẳng giới trong việc sử dụng máy tính, trong ứng dụng tin học, nêu được ví dụ minh họa.</li> </ul>

## LỚP 9

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và cộng đồng</b>	
Vai trò của máy tính trong đời sống	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận biết được các thiết bị có gắn bộ xử lý thông tin có mặt ở khắp nơi (trong gia đình, ở trường học, cửa hàng, bệnh viện, công sở, nhà máy,...), khắp các lĩnh vực (y tế, ngân hàng, hàng không, toán học, sinh học,...), nêu được ví dụ minh họa.</li> <li>– Nêu được khả năng của máy tính và chỉ ra những ứng dụng thực tế của nó trong khoa học kỹ thuật và đời sống.</li> <li>– Nêu được ví dụ minh họa cho sự phát triển của công nghệ thông tin và tác động lên giáo dục, xã hội và việc làm.</li> </ul>
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	
Đánh giá chất lượng thông tin trong giải quyết vấn đề	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được sự cần thiết phải quan tâm đến chất lượng thông tin khi tìm kiếm, tiếp nhận và trao đổi thông tin, nêu được ví dụ để minh họa.</li> <li>– Giải thích được khái niệm về tính mới, tính chính xác, tính đầy đủ, tính sử dụng được của thông tin, nêu được ví dụ cụ thể để minh họa.</li> </ul>
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
Một số vấn đề pháp lý về sử dụng dịch vụ Internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được một số tác động xấu của công nghệ kỹ thuật số đối với đời sống con người và xã hội, nêu được ví dụ cụ thể để minh họa.</li> <li>– Nêu được một số nội dung có liên quan đến luật Công nghệ thông tin, nghị định về sử dụng dịch vụ Internet, các khía cạnh pháp lý của việc sở hữu, sử dụng và trao đổi thông tin.</li> <li>– Thông qua một số ví dụ, chỉ ra được một số hành vi vi phạm pháp luật, trái đạo đức, thiếu văn hoá khi hoạt động trong môi trường số hoá.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	
Phần mềm mô phỏng và khám phá tri thức	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được ví dụ về phần mềm mô phỏng.</li> <li>– Nêu được những kiến thức thu nhận được từ một vài phần mềm mô phỏng đã sử dụng.</li> <li>– Nhận biết được sự mô phỏng thế giới thực nhờ máy tính có thể giúp con người khám phá tri thức và giải quyết vấn đề.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Có rất nhiều phần mềm mô phỏng khác nhau mà học sinh có thể đã từng biết, đã từng sử dụng, ví dụ, phần mềm Solar Systems 3D Simulator mô phỏng sự chuyển động của các hành tinh (thuộc hệ Trái Đất – Mặt Trời) quay quanh Mặt Trời; phần mềm Crocodile Physics mô phỏng các hiện tượng vật lí; phần mềm GeoGebra mô phỏng hình học động, giúp phát hiện quỹ tích;...</p>
Trình bày thông tin trong trao đổi và hợp tác	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được khả năng đính kèm văn bản, ảnh, video, trang tính vào một sơ đồ tư duy.</li> <li>– Sử dụng được hình ảnh, biểu đồ, video một cách hợp lí.</li> <li>– Sử dụng được bài trình chiếu và sơ đồ tư duy trong trao đổi thông tin và hợp tác.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Nên tổ chức dạy học theo dự án.</p>
<b>Chủ đề tùy chọn:</b> Làm quen với phần mềm làm video	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được một số chức năng và thực hiện được một số thao tác cơ bản trong sử dụng một phần mềm làm video.</li> <li>– Tạo được một vài sản phẩm đơn giản đáp ứng nhu cầu từ cuộc sống của cá nhân, gia đình, trường học, địa phương.</li> </ul>
<b>Chủ đề tùy chọn:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được một số chức năng và thực hiện được một số thao tác cơ bản trong sử dụng một phần mềm chỉnh sửa ảnh.</li> </ul>



Nội dung	Yêu cầu cần đạt
Làm quen với phần mềm chỉnh sửa ảnh	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tạo được một vài sản phẩm đơn giản đáp ứng nhu cầu cá nhân, gia đình, trường học, địa phương.</li> </ul>
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
Giải bài toán bằng máy tính: Từ bài toán đến chương trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được quá trình thiết kế cách giải quyết vấn đề, thể hiện được giải pháp như biểu diễn thuật toán (bằng phương pháp liệt kê các bước hoặc bằng sơ đồ khối).</li> <li>– Sử dụng được cấu trúc tuần tự, rẽ nhánh, lặp trong mô tả thuật toán để giải quyết vấn đề.</li> <li>– Giải thích được rằng trong quy trình giải quyết vấn đề có những bước (những vấn đề nhỏ hơn) có thể chuyển giao cho máy tính làm giúp, nêu được ví dụ cụ thể để minh họa.</li> <li>– Giải thích được khái niệm bài toán trong tin học là một nhiệm vụ có thể giao cho máy tính thực hiện, nêu được ví dụ cụ thể để minh họa.</li> <li>– Giải thích được rằng lập trình là mô tả thuật toán bằng ngôn ngữ mà máy tính có thể “hiểu” và thực hiện.</li> <li>– Nêu được quy trình con người giao bài toán cho máy tính giải quyết.</li> </ul>
<b>Chủ đề tuỳ chọn:</b> Tập lập trình 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Phân biệt và sử dụng được các kiểu dữ liệu chuẩn: kiểu số nguyên, kiểu số thực, kiểu kí tự, kiểu logic,....</li> <li>– Thể hiện được các cấu trúc điều khiển: tuần tự, rẽ nhánh, lặp trong một số thuật toán đơn giản, quen thuộc.</li> <li>– Trình bày được khái niệm chương trình con, nêu được cách chương trình chính gọi chương trình con thực hiện.</li> <li>– Nhận biết được nhu cầu sử dụng kiểu dữ liệu có cấu trúc: mảng.</li> <li>– Nhận biết được việc sử dụng chương trình con là thực hiện chia một vấn đề cần giải quyết thành các vấn đề con.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Soạn thảo và chạy được một số chương trình đơn giản có sử dụng kiểu dữ liệu có cấu trúc mảng và chương trình con.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Chỉ có thể lựa chọn chủ đề này khi đã chọn chủ đề “Tập lập trình 1” ở lớp 8, vì chủ đề tùy chọn này sẽ tiếp tục thực hành với ngôn ngữ lập trình đa năng đã được làm quen ở lớp 8.</p>
<b>G. Hướng nghiệp với tin học</b>	
<p>Sự phát triển tin học mở ra nhiều ngành nghề</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được công việc điển hình và sản phẩm chính của người lao động thuộc mỗi nhóm nghề.</li> <li>– Nêu được ý kiến cá nhân (thích hay không thích,...) về một nhóm nghề nào đó và giải thích.</li> <li>– Nhận biết được những đặc trưng cơ bản của các nghề hướng Tin học ứng dụng và các nghề hướng Khoa học máy tính.</li> <li>– Tìm hiểu được (thông qua Internet hay những kênh thông tin khác) việc một số doanh nghiệp/công ty sử dụng nhân lực thuộc các nhóm ngành đã được giới thiệu.</li> <li>– Giải thích được rằng cả nam và nữ đều có thể thích hợp với các ngành nghề trong lĩnh vực tin học, nêu được ví dụ minh họa.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Chủ đề này giới thiệu tổng quan các nhóm nghề trong lĩnh vực tin học hoặc các nghề có sử dụng công cụ tin học trong quá trình tác nghiệp.</p>

*c) Nội dung giáo dục và yêu cầu cần đạt ở cấp trung học phổ thông*

**NỘI DUNG CỐT LÕI**

Chủ đề	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
<b>A. Máy tính và xã hội tri thức</b>	Tin học và xử lý thông tin	Hệ điều hành và chương trình ứng dụng	Trí tuệ nhân tạo – tương lai và những cảnh báo

Chủ đề	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
	<b>CS</b> Biểu diễn thông tin	Thế giới thiết bị số	<b>ICT</b> Thực hành kết nối thiết bị số
<b>B. Mạng máy tính và Internet</b>	Internet hôm nay và ngày mai		Kết nối mạng
			<b>CS</b> Làm quen với việc thiết kế mạng
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>		Tìm kiếm và trao đổi thông tin trên mạng	
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	Nghĩa vụ tuân thủ pháp lí trong môi trường số hoá	Ứng xử văn hoá và an toàn trên mạng	Giữ gìn tính nhân văn trong thế giới ảo
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	<b>ICT</b> Phần mềm thiết kế đồ hoạ	<b>ICT</b> Phần mềm chỉnh sửa ảnh và làm video	<b>ICT</b> Thực hành tạo trang web đơn giản
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	Lập trình cơ bản	Giới thiệu các hệ Cơ sở dữ liệu	Tạo trang web
		<b>ICT</b> Thực hành tạo lập và khai thác một hệ Cơ sở dữ liệu	
		<b>CS</b>	<b>CS</b>

Chủ đề	Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12
		Kỹ thuật lập trình	Tìm hiểu ngành Khoa học dữ liệu và Máy học <b>CS</b> Giải quyết vấn đề bằng mô phỏng
<b>G. Hướng nghiệp với tin học</b>	Giới thiệu nhóm nghề thiết kế và lập trình	Giới thiệu về nhóm nghề quản lí và xử lí dữ liệu	Giới thiệu nhóm nghề dịch vụ và quản trị Giới thiệu về các nghề ứng dụng tin học và các ngành thuộc lĩnh vực tin học

## CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

### ĐỊNH HƯỚNG TIN HỌC ỨNG DỤNG

*Ghi chú: Học sinh không lựa chọn môn Tin học cũng có thể học các chuyên đề này.*

	<b>ĐỊNH HƯỚNG TIN HỌC ỨNG DỤNG</b>		
	<b>Lớp 10</b>	<b>Lớp 11</b>	<b>Lớp 12</b>
<i>Chuyên đề 1</i>	Thực hành làm việc với các tệp văn bản.	Thực hành với phần mềm vẽ trang trí.	Làm quen với phần mềm quản lí dự án.
<i>Chuyên đề 2</i>	Thực hành sử dụng phần mềm trình chiếu.	Thực hành với phần mềm làm phim hoạt hình.	Thực hành bảo vệ dữ liệu, cài đặt và gỡ bỏ phần mềm.
<i>Chuyên đề 3</i>	Thực hành sử dụng phần mềm bảng tính điện tử.	Thực hành với phần mềm chỉnh sửa ảnh.	Sử dụng phần mềm tạo trang web.
	<b>ĐỊNH HƯỚNG KHOA HỌC MÁY TÍNH</b>		
	<b>Lớp 10</b>	<b>Lớp 11</b>	<b>Lớp 12</b>
<i>Chuyên đề 1</i>	Thực hành với các bộ phận của robot.	Làm quen với một số ứng dụng của đệ quy.	Thực hành thiết kế thuật toán theo các kĩ thuật Duyệt.
<i>Chuyên đề 2</i>	Thực hành điều khiển robot.	Cây nhị phân trong sắp xếp và tìm kiếm.	Tìm hiểu một vài ứng dụng trên mô hình đồ thị.
<i>Chuyên đề 3</i>	Tìm hiểu một vài cấu trúc dữ liệu tuyến tính.	Thực hành thiết kế thuật toán theo kĩ thuật Chia để trị.	Sử dụng phần mềm tạo trang web.

**YÊU CẦU CẦN ĐẠT ĐỐI VỚI NỘI DUNG CỐT LÕI  
LỚP 10**

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và xã hội tri thức</b>	
<p>Tin học và xử lý thông tin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dữ liệu, thông tin và xử lý thông tin</li> <li>- Vai trò của máy tính và các thiết bị thông minh trong nền kinh tế tri thức</li> <li>- Yêu cầu về năng lực tin học đối với mỗi công dân</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Phân biệt được dữ liệu và thông tin, nêu được ví dụ minh hoạ.</li> <li>– Chuyển đổi được giữa các đơn vị lưu trữ thông tin như B, KB, MB,...</li> <li>– Nêu được sự ưu việt của việc lưu trữ, xử lý và truyền thông tin bằng máy tính điện tử.</li> <li>– Trình bày được những đóng góp của tin học và thiết bị số đối với xã hội, nêu được ví dụ minh hoạ</li> <li>– Lấy được một ví dụ cụ thể về thiết bị số hoạt động dựa trên công nghệ tri thức. Giải thích được rằng ra đời trong cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ tư, những thiết bị như vậy đã làm thay đổi xã hội ra sao</li> <li>– Nhận biết được một vài thiết bị số thông dụng ngoài PC và Laptop.</li> <li>– Phân tích và nêu được ví dụ để chứng tỏ rằng thiết bị đó cũng là một hệ thống xử lý thông tin.</li> <li>– Nêu được một số thành tựu nổi bật của ngành tin học qua mỗi thời kì phát triển.</li> <li>– Khởi động được một số thiết bị số cầm tay, sử dụng được các tài liệu lưu trữ bên trong.</li> <li>– Tự tìm, kích hoạt và sử dụng được các phần mềm cài đặt sẵn.</li> </ul>
<p><b>CS</b> Biểu diễn thông tin</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thực hiện được các phép tính cơ bản AND, OR, NOT, giải thích được ứng dụng của hệ nhị phân trong tin học. Giải thích được một cách sơ lược về việc nhị phân hoá một kí tự, một bức tranh, một đoạn âm thanh.</li> <li>– Giải thích được chức năng của bảng mã chuẩn quốc tế, ví dụ như UNICODE, trong việc số hoá các kí tự.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>B. Mạng máy tính và Internet</b>	
<p>Internet hôm nay và ngày mai</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Khái niệm mạng máy tính, Internet, IoT</li> <li>– Cách sử dụng dịch vụ web. Tự bảo vệ khi tham gia mạng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được những thay đổi về chất lượng cuộc sống, hiệu suất công việc, phương thức làm việc của xã hội khi mạng máy tính được sử dụng phổ biến.</li> <li>– So sánh và chỉ ra được đặc trưng riêng của mạng LAN, Internet và Internet vạn vật (IoT).</li> <li>– Nêu được một số dịch vụ cụ thể mà mô hình điện toán đám mây (Cloud Computing) cung cấp cho người dùng. Nêu một ví dụ cụ thể về ích lợi mà IoT đem lại cho người dùng.</li> <li>– Sử dụng được một số chức năng cơ bản của phần mềm tra cứu và trao đổi thông tin trên máy PC và thiết bị số cầm tay, ví dụ như dịch tự động văn bản hay tiếng nói.</li> <li>– Khai thác được một số nguồn học liệu mở trên Internet.</li> <li>– Biết đề phòng những nguy cơ và tác hại có thể xảy ra đối với bản thân nếu tham gia các hoạt động trên Internet một cách bất cẩn và thiếu hiểu biết.</li> <li>– Biết cách phòng vệ được khi bị bắt nạt trên mạng, biết cách tự bảo vệ được thông tin và tài khoản cá nhân.</li> <li>– Trình bày sơ lược được về khái niệm virus máy tính, về một số hình thức lừa đảo hoặc xâm nhập trái phép qua mạng; nêu được một số biện pháp phòng chống.</li> <li>– Biết sử dụng phần mềm chống virus thông dụng.</li> </ul>
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
<p>Nghĩa vụ tuân thủ pháp lí trong môi trường số hoá</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được những vấn đề nảy sinh về pháp luật, đạo đức, văn hoá khi việc giao tiếp qua mạng trở nên phổ biến.</li> <li>– Nêu được một ví dụ minh họa sự vi phạm bản quyền về thông tin và sản phẩm phần mềm, giải thích được rằng trong ví dụ đó sự vi phạm đã diễn ra thế nào và sẽ dẫn tới hậu quả gì.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày và giải thích được một số nội dung cơ bản của luật Công nghệ thông tin, Nghị định về quản lí, cung cấp, sử dụng các sản phẩm và dịch vụ Công nghệ thông tin, nêu được ví dụ minh họa. Giải thích được một số khía cạnh pháp lí của vấn đề bản quyền, của việc sở hữu, sử dụng và trao đổi thông tin, nêu được ví dụ minh họa.</li> <li>– Vận dụng những Luật và Nghị định nêu trên, xác định được một hành vi nào đó trong lĩnh vực quản lí, cung cấp, sử dụng các sản phẩm và dịch vụ Công nghệ thông tin có hợp pháp hay không.</li> <li>– Nêu được ví dụ về những tác hại của việc tùy tiện chia sẻ và phổ biến thông tin.</li> <li>– Nêu được một vài biện pháp đơn giản và thông dụng để nâng cao tính an toàn và hợp pháp của việc chia sẻ thông tin.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Nên tổ chức giờ học sao cho học sinh có thể tự tìm hiểu thông tin, trao đổi và thảo luận.</p>
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	
<b>ICT</b> Phần mềm thiết kế đồ họa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng được một số chức năng cơ bản của phần mềm thiết kế đồ họa.</li> <li>– Bước đầu tạo ra những sản phẩm hữu ích và thực tế như thiết kế logo, tạo banner, topic quảng cáo, băng-rôn áp phích, poster, thiệp chúc mừng.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Nên tổ chức hoạt động theo nhóm để sản phẩm được hoàn thiện, có tính thực tế và thẩm mỹ. Có nhiều lựa chọn phần mềm ví dụ như GIMP (GNU Image Manipulation Program),...</p>
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
Lập trình cơ bản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Viết và thực hiện thành công những chương trình trong đó sử dụng các thành phần cơ bản của một ngôn ngữ lập trình đa năng như: hằng, biến, các cấu trúc điều khiển (tuần tự, rẽ nhánh, lặp), các toán tử số học, logic, các kiểu dữ liệu chuẩn (số nguyên, số thực, kí tự, logic) và mảng, các câu lệnh vào – ra và một số hàm chuẩn.</li> </ul>



Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cài đặt được chương trình giải quyết bài toán có vận dụng kiến thức liên môn.</li> <li>– Kiểm thử được chương trình với ít nhất một bộ dữ liệu tự tạo ra.</li> <li>– Thực hiện được việc chuyển giao một vài thuật toán cho máy tính thực hiện.</li> <li>– Đọc hiểu được chương trình máy tính.</li> <li>– Phát triển được năng lực tư duy sáng tạo trong giải quyết vấn đề.</li> </ul> <p>Thực hiện được các thao tác cơ bản của môi trường IDE: tạo chương trình mới, mở chương trình đã có để bổ sung, chỉnh sửa, gỡ lỗi và biên dịch chương trình.</p> <p><i>Lưu ý:</i> Có nhiều lựa chọn ngôn ngữ lập trình bậc cao và môi trường lập trình IDE tương ứng cho chủ đề này, chẳng hạn như C#, Java, Python.</p>
<b>G. Hướng nghiệp với tin học</b>	
Giới thiệu nhóm nghề thiết kế và lập trình	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được những thông tin hướng nghiệp về các nghề thuộc nhóm nghề Thiết kế và Lập trình như Thiết kế đồ họa, Đồ họa vi tính, Thiết kế truyền thông đa phương tiện, Thiết kế game, Lập trình viên. Kiểm duyệt chất lượng phần mềm, Phân tích hệ thống, Phân tích nghiệp vụ: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Những công việc chính mà người làm nghề phải thực hiện.</li> <li>+ Yêu cầu thiết yếu về kiến thức và kỹ năng cần có để làm nghề.</li> <li>+ Ngành học có liên quan ở các bậc học tiếp theo.</li> <li>+ Nhu cầu nhân lực của xã hội trong hiện tại và tương lai gần về nhóm nghề đó.</li> </ul> </li> <li>– Tự tìm kiếm và khai thác được thông tin về những ngành nghề khác như các chương trình đào tạo, thông báo tuyển dụng nhân lực tin học.</li> <li>– Giao lưu được với bạn bè qua các kênh truyền thông số để tham khảo và trao đổi ý kiến về những thông tin trên.</li> </ul>

## LỚP 11

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và xã hội tri thức</b>	
<p>Hệ điều hành và chương trình ứng dụng</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Khái niệm cơ bản về hệ điều hành và chương trình ứng dụng</li> <li>– Phần mềm nguồn mở, phần mềm chạy trên web</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được tên một hệ điều hành trên máy để bàn ngoài MS. Windows và một hệ điều hành trên thiết bị di động.</li> <li>– Nêu được sơ lược về lịch sử phát triển của hệ điều hành đang được sử dụng ở trường.</li> <li>– Trình bày được một cách khái quát về mối liên hệ giữa phần cứng, hệ điều hành và chương trình ứng dụng. Trình bày được vai trò riêng của mỗi thành phần trong hoạt động chung của cả hệ thống.</li> <li>– Trình bày được một số khái niệm cơ bản về phần mềm nguồn mở như: vấn đề bản quyền phần mềm, giấy phép công cộng GNU (GPL), so sánh được phần mềm nguồn mở với phần mềm thương mại (nguồn đóng) về mặt hỗ trợ người sử dụng, nêu được vai trò của phần mềm nguồn mở đối với sự phát triển của ICT.</li> <li>– Nêu được tên một vài hệ điều hành và phần mềm nguồn mở tiêu biểu.</li> <li>– Nêu được tên một số phần mềm soạn thảo văn bản, phần mềm bảng tính và phần mềm trình chiếu mã nguồn mở, chẳng hạn Writer, Calc và Impress trong bộ OpenOffice.</li> <li>– Nêu được tên một số phần mềm soạn thảo văn bản, phần mềm bảng tính và phần mềm trình chiếu chạy trên Internet, chẳng hạn các phần mềm trong gói Google Docs.</li> <li>– Tìm, khởi động và sử dụng được một vài chức năng cơ bản của một phần mềm chạy trên Internet, ví dụ một phần mềm trong gói Google Docs.</li> </ul>
<p>Thế giới thiết bị số</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Những bộ phận chính bên trong máy tính</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Phân biệt được hình dạng, mô tả được chức năng của các bộ phận chính bên trong thân máy PC như CPU, RAM, các thiết bị lưu trữ. Nêu được tên và giải thích được đơn vị đo hiệu năng của chúng như GHz, GB,...</li> <li>– Nhận biết được sơ đồ kí hiệu của các mạch logic AND, OR, NOT, giải thích được vai trò của các mạch logic đó trong hoạt động của máy tính.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chức năng và hoạt động của những thiết bị ngoại vi và thiết bị số thông dụng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tùy chỉnh được (đặt lại chế độ hoạt động) cho một vài chức năng cơ bản của máy tính và các thiết bị vào, ra thông dụng như màn hình và máy in để phù hợp với nhu cầu sử dụng và đạt hiệu quả tốt hơn.</li> <li>- Đọc hiểu và tóm tắt được những điểm cần thiết trong một tài liệu hướng dẫn được hãng bán cung cấp kèm theo thiết bị. Thực hiện được những chỉ dẫn cần thiết ghi trong tài liệu đó.</li> <li>- Đọc hiểu và giải thích được một số thông số cơ bản như kích thước màn hình, CPU, RAM, dung lượng lưu trữ, độ phân giải camera,... của các thiết bị số thông dụng, ví dụ PC, smartphone, máy tính bảng, Internet tivi,...</li> <li>- Kết nối được các bộ phận thân máy, bàn phím, chuột, màn hình của máy tính với nhau.</li> <li>- Kết nối được PC với các thiết bị ngoại vi như máy in, thẻ nhớ, smartphone, tivi,...</li> </ul>
<b>C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin</b>	
<p>Tìm kiếm và trao đổi thông tin trên mạng</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sử dụng được máy tìm kiếm, chẳng hạn máy tìm kiếm của Google, Yahoo,... trên PC và thiết bị số cầm tay để tìm kiếm thông tin bằng cách gõ từ khoá hoặc bằng tiếng nói.</li> <li>- Thiết lập được các lựa chọn để nâng cao hiệu quả tìm kiếm thông tin.</li> <li>- Khai thác được nguồn thông tin từ Internet để hỗ trợ giải quyết vấn đề.</li> <li>- Tạo được tài khoản cho bản thân và giao tiếp với người khác thông qua một dịch vụ mạng xã hội.</li> <li>- Tạo được nhóm sinh hoạt, kết nạp các thành viên mới, duy trì hoạt động thông qua việc cập nhật tin bài, đưa các học liệu tranh, ảnh lên mạng nhằm phục vụ học tập và sinh hoạt.</li> <li>- Sử dụng được dịch vụ Email để gửi tệp kích thước lớn, phân loại và đánh dấu các email.</li> </ul>
<b>D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
<p>Ứng xử văn hoá và an toàn trên mạng</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vạch ra được một số thủ đoạn lừa đảo phổ biến trên mạng, qua đó nêu được những biện pháp để phòng tránh.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giao tiếp được trên mạng qua email, chat, mạng xã hội,... và trong môi trường số hoá một cách văn minh, phù hợp với các quy tắc và văn hoá ứng xử.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Tự tìm một số ví dụ minh hoạ để thảo luận trong nhóm và trước lớp về ứng xử khi giao tiếp trên mạng.</p>
<b>E. Ứng dụng tin học</b>	
<p><b>CT</b> Phần mềm chỉnh sửa ảnh và làm video</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Chỉnh sửa ảnh, tạo ảnh động</li> <li>– Làm phim hoạt hình, video</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thực hiện được các thao tác cắt, phóng to, thu nhỏ, di chuyển, tẩy xoá và phục hồi ảnh, tạo ảnh động.</li> <li>– Tạo được các đoạn phim, nhập tư liệu từ ảnh và video có sẵn, biên tập phim để phục vụ cho việc học tập và giải trí.</li> <li>– Sử dụng được một số công cụ biên tập phim của phần mềm như chỉnh sửa hình ảnh, âm thanh, tạo phụ đề, tạo các hiệu ứng chuyển cảnh, căn chỉnh thời gian.</li> <li>– Tạo được đoạn phim hoạt hình từ ảnh có hội thoại giữa các nhân vật, có phụ đề.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Có thể chọn phần mềm ví dụ như Windows Movie Maker, Photo to Cartoon, Anime Studio,...</p>
<b>F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
<p>Giới thiệu các hệ Cơ sở dữ liệu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận biết được nhu cầu lưu trữ dữ liệu và khai thác thông tin cho bài toán quản lí.</li> <li>– Diễn đạt được khái niệm hệ Cơ sở dữ liệu, các khái niệm cơ bản trong mô hình Cơ sở dữ liệu quan hệ như quan hệ/bảng, khoá, khoá ngoài, truy vấn, các phép cập nhật dữ liệu,...</li> <li>– Nêu và giải thích được một ví dụ cụ thể để minh hoạ cho mỗi khái niệm của Cơ sở dữ liệu.</li> <li>– Phân biệt được hai loại kiến trúc hệ Cơ sở dữ liệu là tập trung và phân tán.</li> <li>– Nêu được tầm quan trọng và một số biện pháp bảo mật các hệ Cơ sở dữ liệu.</li> </ul>
<p><b>ICT</b> Thực hành tạo lập</p>	<p>Thực hiện được việc tạo lập một Cơ sở dữ liệu cho một bài toán quản lí nhỏ và khai thác được thông tin để phục vụ bài toán quản lí đó bằng cách sử dụng một hệ Quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ. Cụ thể là:</p>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<p>và khai thác một hệ Cơ sở dữ liệu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> <li>– Thực hiện được việc cập nhật cho Cơ sở dữ liệu.</li> <li>– Sử dụng được các truy vấn để tìm kiếm và kết xuất thông tin từ Cơ sở dữ liệu.</li> <li>– Nêu được một vài tổ chức cần xây dựng Cơ sở dữ liệu và một số ứng dụng trên Cơ sở dữ liệu để quản lí các hoạt động của mình.</li> <li>– Nêu được một vài nhận xét so sánh kết quả bài thực hành với một phần mềm quản lí do giáo viên giới thiệu hoặc đã từng biết.</li> <li>– Giải thích được tính ưu việt của việc quản lí dữ liệu một cách khoa học.</li> <li>– Thể hiện được tính cẩn thận, chăm chỉ trong việc lưu trữ và quản lí dữ liệu.</li> <li>– Tự tìm hiểu được thêm một vài chức năng của hệ quản trị cơ sở dữ liệu.</li> <li>– Vận dụng được kiến thức và kĩ năng về hệ cơ sở dữ liệu vào một bài toán thực tế.</li> </ul>
<p><b>CS</b> Kỹ thuật lập trình</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Một số thuật toán sắp xếp tìm kiếm cơ bản</li> <li>– Kiểm tra tính đúng, đánh giá hiệu quả của chương trình</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Phát biểu được bài toán sắp xếp, bài toán tìm kiếm.</li> <li>– Mô phỏng được một vài thuật toán sắp xếp và tìm kiếm trên một bộ dữ liệu vào cụ thể.</li> <li>– Vận dụng được thuật toán đã học để giải quyết một bài toán cụ thể.</li> <li>– Cài đặt được chương trình.</li> <li>– Chỉ ra các ví dụ cụ thể để giải thích rằng việc kiểm thử chương trình không chứng minh được tính đúng mà chỉ giúp lập trình viên phát hiện lỗi và qua đó làm tăng độ tin cậy của chương trình.</li> <li>– Trình bày được sơ lược về khái niệm độ phức tạp thời gian của thuật toán và về phép toán tích cực. Nêu được ví dụ đơn giản để minh họa.</li> <li>– Vận dụng được những quy tắc thực hành xác định độ phức tạp thời gian của một số thuật toán, chương trình đã biết.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Phương pháp tinh chế và sử dụng mô đun trong lập trình.</li> <li>– Tổ chức dữ liệu cho chương trình.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích và vận dụng được phương pháp làm mịn dần trong lập trình.</li> <li>– Vận dụng được phương pháp thiết kế chương trình thành các mô đun vào một bài toán cụ thể. Nhận biết được lợi ích của phương pháp này như hỗ trợ làm việc đồng thời, dễ dàng bảo trì, mở rộng chương trình và tái sử dụng các mô đun.</li> <li>– Trình bày được một số mô hình tổ chức dữ liệu cơ bản như mảng, danh sách liên kết.</li> <li>– Thể hiện được tính sáng tạo, vận dụng được kiến thức tích hợp liên môn để giải quyết vấn đề cụ thể.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Thông qua các ví dụ để trình bày các kỹ thuật làm mịn dần và mô đun hoá.</p>
<b>G. Hướng nghiệp với tin học</b>	
Giới thiệu về nhóm nghề quản lí và xử lí dữ liệu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được những thông tin hướng nghiệp về các nghề thuộc nhóm nghề Quản lí và xử lí dữ liệu (Quản trị Cơ sở dữ liệu, Phân tích hệ thống, Phân tích nghiệp vụ) trên các khía cạnh sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Những công việc chính mà người làm nghề phải thực hiện.</li> <li>+ Yêu cầu thiết yếu về kiến thức và kĩ năng cần có để làm nghề.</li> <li>+ Ngành học có liên quan ở các bậc học tiếp theo.</li> <li>+ Nhu cầu nhân lực của xã hội trong hiện tại và tương lai gần về nhóm nghề đó.</li> </ul> </li> <li>– Tự tìm kiếm và khai thác được thông tin về những ngành nghề khác như các chương trình đào tạo, thông báo tuyển dụng nhân lực tin học.</li> <li>– Giao lưu trao đổi được với bạn bè về những thông tin trên.</li> </ul>

## LỚP 12

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>A. Máy tính và xã hội tri thức</b>	
Trí tuệ nhân tạo – tương lai và những cảnh báo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được sơ lược về khái niệm Trí tuệ nhân tạo (AI - Artificial Intelligence).</li> <li>– Nêu được ví dụ minh họa cho một số ứng dụng điển hình của AI như điều khiển tự động, chẩn đoán bệnh, nhận dạng chữ viết tay, nhận dạng tiếng nói và khuôn mặt, trợ lý ảo,...</li> <li>– Chỉ ra được một số lĩnh vực của khoa học công nghệ và đời sống đã và đang phát triển mạnh mẽ dựa trên những thành tựu to lớn của AI.</li> <li>– Giải thích được sơ lược về một số yếu tố cơ bản của một hệ thống AI như: biểu diễn tri thức, suy luận, khả năng học,...</li> <li>– Nêu được một cảnh báo về sự phát triển của AI trong tương lai.</li> </ul>
<b>ICT</b> Thực hành kết nối thiết bị số	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kết nối được PC với một vài thiết bị số đang sử dụng như điện thoại di động, Internet tivi, vòng đeo tay thông minh, thiết bị thực tại ảo,... nhằm phục vụ nhu cầu sinh hoạt và học tập.</li> </ul>
<b>B. Mạng máy tính và Internet</b>	
Kết nối mạng – Thiết bị và giao thức mạng – Các tiện ích mạng của hệ điều hành – Thiết lập kết	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được chức năng chính của một số thiết bị mạng thông dụng ví dụ Access Point, Switch, Modem.</li> <li>– Kích hoạt được thiết bị, cắm được những dây cáp cần thiết cho các thiết bị trên.</li> <li>– Lắp đặt và kết nối được các thiết bị trên với PC dưới sự hướng dẫn của giáo viên.</li> <li>– Mô tả sơ lược được vai trò và chức năng của giao thức mạng nói chung và giao thức TCP/IP nói riêng.</li> <li>– Kết nối mạng được cho máy tính, thiết bị di động, thiết bị số (giả thiết rằng thiết bị đã được lắp đặt chuẩn bị đầy đủ và nối dây cáp sẵn sàng) thông qua các tiện ích của hệ điều hành.</li> <li>– Sử dụng được các tiện ích mạng của hệ điều hành để chia sẻ tài nguyên như tệp và máy in.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
nội và sử dụng mạng trên thiết bị di động	
<p><b>CS</b></p> <p>Làm quen với việc thiết kế mạng</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nhận biết và phân biệt được về mặt hình dạng và chức năng các thiết bị mạng: Server, Switch, Modem, Access Point, cáp mạng.</li> <li>– Nêu được khái niệm, một số đặc trưng và một số ứng dụng cụ thể của: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Mạng cảm biến không dây (Wireless Sensor Network).</li> <li>+ Một vài loại đường truyền hữu tuyến và vô tuyến thông dụng.</li> </ul> </li> <li>– Trình bày và giải thích sơ lược được về các bước thiết kế mạng LAN cho một tổ chức cỡ nhỏ, ví dụ như trường học sinh đang học: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Ước lượng được lưu lượng truyền thông của mạng LAN thông qua số máy trạm tại thời điểm hiện tại và một số phần mềm đo tốc độ đường truyền mạng, ước tính được sự thay đổi của lưu lượng trong thời gian tới.</li> <li>+ Lựa chọn được thiết bị, phần mềm và hệ điều hành mạng.</li> <li>+ Vẽ được sơ đồ mạng mô tả các tuyến cáp và vị trí lắp đặt các thiết bị mạng bằng phần mềm đồ hoạ, chẳng hạn Paint hay chức năng vẽ của Word.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Nếu điều kiện cho phép, có thể tổ chức để học sinh trình bày và giải thích kết quả (hồ sơ thiết kế) trước lớp.</p>
<b>C. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá</b>	
Gìn giữ tính nhân văn trong thế giới ảo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Phân tích được ưu nhược điểm về cách cư xử giao tiếp trong thế giới ảo thông qua một ví dụ cụ thể.</li> <li>– Nêu được sự cần thiết phải gìn giữ tính nhân văn khi tham gia thế giới ảo, thể hiện thông qua việc trình bày được một vài ví dụ và phản ví dụ.</li> </ul>



Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>D. Ứng dụng tin học</b>	
<b>ICT</b> Thực hành tạo trang web đơn giản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng được một số chức năng cơ bản của phần mềm tạo trang web để tạo được một trang web tĩnh đơn giản gồm một vài thành phần cơ bản: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Menu.</li> <li>+ Content: tiêu đề trang, khung hiển thị các bài viết, ảnh đại diện, hộp thoại,...</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Một số phần mềm tạo trang web có thể lựa chọn như Dreamweaver, Google Sites hay Blog Spot,...</p>
<b>E. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính</b>	
Tạo trang web	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thực hiện được những việc sau đây thông qua các thẻ HTML cơ bản: bước đầu định dạng trang và định dạng văn bản, tạo hyperlink và danh sách, chèn hình ảnh vào trang web.</li> <li>– Sử dụng được CSS để định dạng các thuộc tính của thẻ HTML để trang web trở nên đẹp, đa dạng và sinh động hơn, ví dụ chỉnh font chữ, màu chữ, kích cỡ chữ cho văn bản, chỉnh màu nền, đường viền.</li> </ul>
<b>CS</b> Tìm hiểu ngành Khoa học dữ liệu và Máy học	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được sơ lược về mục tiêu và một số thành tựu của Khoa học dữ liệu, lấy được ví dụ minh họa.</li> <li>– Giải thích được vai trò của máy tính trong sự phát triển của Khoa học dữ liệu.</li> <li>– Giải thích được tính ưu việt trong việc sử dụng máy tính và các thuật toán hiệu quả để xử lý khối dữ liệu lớn, lấy được ví dụ minh họa.</li> <li>– Nêu được những trải nghiệm của bản thân trong việc trích rút thông tin và tri thức hữu ích từ dữ liệu đã có.</li> <li>– Giải thích được sơ lược về khái niệm Máy học (Machine Learning).</li> <li>– Nêu được vai trò của Máy học trong những công việc như lọc thư rác, chẩn đoán bệnh, phân tích thị trường, nhận dạng tiếng nói và chữ viết, dịch tự động,... Lấy được ví dụ minh họa kèm theo.</li> </ul>
<b>CS</b> Giải quyết vấn đề bằng mô phỏng	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được một vài ví dụ hay tình huống thực tế mà ở đó có thể dùng công cụ hay kỹ thuật mô phỏng để giải quyết vấn đề.</li> <li>– Nêu được một vài lĩnh vực trong đời sống có sử dụng kỹ thuật mô phỏng.</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<p><i>Lưu ý:</i> Có một số bài toán thực tế như tính toán đường đi của cơn bão, dự báo động đất, dự báo sự tăng trưởng của nền kinh tế,... không thể hoặc rất khó để biểu diễn được thông qua các công thức hay mô hình toán học chính xác mà cần dùng kĩ thuật mô phỏng trong giải quyết.</p>
<b>F. Hướng nghiệp với tin học</b>	
<p>Giới thiệu nhóm nghề dịch vụ và quản trị</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được thông tin hướng nghiệp về các nghề thuộc nhóm nghề Dịch vụ và Quản trị (Sửa chữa và bảo trì máy tính, Quản trị mạng, Bảo mật hệ thống thông tin, Quản trị và bảo trì hệ thống) trên các khía cạnh sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Những công việc chính mà người làm nghề phải thực hiện.</li> <li>+ Yêu cầu thiết yếu về kiến thức và kĩ năng cần có để làm nghề.</li> <li>+ Ngành học có liên quan ở các bậc học tiếp theo.</li> <li>+ Nhu cầu nhân lực của xã hội trong hiện tại và tương lai gần về nhóm nghề đó.</li> </ul> </li> <li>– Với các nghề Bảo mật hệ thống thông tin và Quản trị mạng, học sinh cần nêu được vai trò của An ninh mạng, lấy được ví dụ cụ thể để minh họa về những nguy cơ đe dọa dữ liệu và người dùng đến từ Internet.</li> <li>– Tự khai thác được thông tin để tìm hiểu những ngành nghề khác, như các chương trình đào tạo, thông báo tuyển dụng nhân lực tin học.</li> <li>– Giao lưu trao đổi được với bạn bè về những thông tin trên.</li> </ul>
<p>Giới thiệu các nghề ứng dụng tin học và các ngành thuộc lĩnh vực tin học</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tự tìm kiếm khai thác được thông tin để tìm hiểu những ngành nghề khác như các chương trình đào tạo, thông báo tuyển dụng nhân lực tin học.</li> <li>– Liệt kê được những ngành nghề và lĩnh vực quan trọng trong xã hội có sử dụng nhân lực ICT, giải thích được vai trò và công việc của những nhân viên ICT trong hoạt động của ngành nghề và lĩnh vực đó.</li> <li>– Tìm hiểu được những thông tin về các ngành đào tạo của các cơ sở đào tạo về Công nghệ thông tin.</li> <li>– Trao đổi và chia sẻ được với bạn bè về các ngành thuộc lĩnh vực tin học.</li> </ul>

## YÊU CẦU CẦN ĐẠT ĐỐI VỚI CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP THEO ĐỊNH HƯỚNG TIN HỌC ỨNG DỤNG

Chuyên đề học tập định hướng Tin học ứng dụng giúp học sinh thành thạo hơn trong việc sử dụng các phần mềm thiết yếu để nâng cao hiệu suất công việc và tạo cơ hội cho học sinh ứng dụng tin học làm ra những sản phẩm thiết thực phục vụ học tập và cuộc sống.

### \* Lớp 10

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề 1. Thực hành làm việc với các tệp văn bản (10 tiết)</b>	
<i>Dự án:</i> Soạn thảo tài liệu văn bản	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Làm ra được một số sản phẩm văn bản hữu ích, thiết thực, đáp ứng nhu cầu học tập và đời sống như:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Một tiểu luận hay một báo cáo về một chủ đề thuộc một môn học.</li> <li>+ Biên bản buổi họp bầu cán bộ lớp.</li> <li>+ Hướng dẫn thể thức tham gia câu lạc bộ ca nhạc.</li> <li>+ Chương trình thi đấu thể thao và các tiết mục văn nghệ.</li> <li>+ Giới thiệu các điểm du lịch tại địa phương.</li> </ul> </li> <li>– Sản phẩm cần đạt các yêu cầu sau: đáp ứng được yêu cầu thực tế đặt ra, có nhiều thông tin đa dạng, phong phú, các hình ảnh, họa tiết hấp dẫn, sưu tầm từ nhiều nguồn như Internet hay thư viện,...</li> <li>– Hợp tác và làm việc được theo nhóm.</li> </ul>
<b>Chủ đề 2. Thực hành sử dụng phần mềm trình chiếu (10 tiết)</b>	
<i>Dự án:</i> Chuẩn bị bài báo cáo về một chủ đề thực tế	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng được một phần mềm trình chiếu tạo được sản phẩm là bài thuyết trình theo chủ đề có thể triển khai trên thực tế.</li> <li>– Sản phẩm đạt các yêu cầu sau:               <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Nội dung thiết thực, thu hút được sự quan tâm của người nghe, trình bày theo cấu trúc logic và hợp lí.</li> </ul> </li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Bài trình bày được minh họa bởi các đoạn video, hình ảnh, họa tiết, hiệu ứng tương tác hấp dẫn.</li> <li>– Hợp tác và làm việc được theo nhóm.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Sản phẩm là các bài thuyết trình về các chủ đề có thể triển khai trên thực tế, ví dụ chủ đề về môi trường, nhu cầu nguồn nhân lực tin học, tổng kết một chương của một môn học, một kế hoạch hành động của lớp,...</p>
<b>Chủ đề 3. Thực hành sử dụng phần mềm bảng tính điện tử (15 tiết)</b>	
<p><i>Dự án:</i> Tạo bảng tính quản lý dữ liệu thực tế</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tạo được bảng tính dùng để hỗ trợ cho một số bài toán quản lý có nhiều số liệu và tính toán, đáp ứng nhu cầu thực tế. Ví dụ: bảng tổng kết điểm của lớp, quản lý chi tiêu quỹ lớp,...</li> <li>– Bảng tính có cài đặt các công thức tính toán và hiển thị được các thông tin thống kê, ví dụ tỉ lệ các xếp loại kết quả học tập, số tiền thu chi hàng tháng,...</li> <li>– Đọc hiểu được một số công thức cơ bản trong bảng tính.</li> <li>– Sản phẩm có cấu trúc hợp lý, có tính thẩm mỹ và được minh họa bằng những đồ thị, biểu đồ sinh động.</li> <li>– Hợp tác và làm việc được theo nhóm.</li> </ul>

**\* Lớp 11**

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề 1. Thực hành với phần mềm vẽ trang trí (10 tiết)</b>	
<p>Thực hành làm việc với phần mềm thiết kế đồ họa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng được một phần mềm đồ họa để tạo một số sản phẩm thiết thực như logo, banner, trang báo tường, băng-rôn áp phích, poster, thiệp chúc mừng,... thoả mãn các yêu cầu sau: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Bố cục hợp lý, sinh động, có họa tiết mang tính thẩm mỹ.</li> <li>+ Thẻ hiện được thông điệp cần truyền tải.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Có thể chọn phần mềm GIMP hoặc RonyaSoft Poster Designer,...</p>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề 2. Thực hành với phần mềm làm phim hoạt hình (10 tiết)</b>	
Thực hành sử dụng phần mềm làm phim hoạt hình	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng các chức năng chính của một phần mềm làm phim hoạt hình 2D, 3D để làm ra được những đoạn phim hoạt hình 2D hoặc 3D.</li> <li>– Thiết kế được các nhân vật hoạt hình, tạo các hình động anime, có đoạn hội thoại giữa các nhân vật bằng âm thanh, có phụ đề.</li> <li>– Tạo được đoạn phim hoạt hình từ những bức ảnh ban đầu.</li> <li>– Cắt, chỉnh sửa ảnh và tạo được bộ sưu tập ảnh.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Có thể chọn phần mềm làm phim hoạt hình Anime Studio hoặc Web Cartoon Maker,...</p>
<b>Chủ đề 3. Thực hành với phần mềm chỉnh sửa ảnh (15 tiết)</b>	
Thực hành sử dụng phần mềm chỉnh sửa ảnh và phần mềm tạo ảnh động	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng được các chức năng chính của một phần mềm chỉnh sửa ảnh và tạo ảnh động để: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tạo và chỉnh sửa được ảnh động từ các ảnh tĩnh với tốc độ hiển thị hợp lí.</li> <li>+ Tạo được hiệu ứng chữ chạy, thêm các hiệu ứng vào ảnh động.</li> <li>+ Biên tập và chỉnh sửa được màu sắc ảnh động, biến đổi ảnh theo ý tưởng riêng của mình.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Có thể chọn phần mềm chỉnh sửa ảnh và tạo ảnh động Picture Collage Maker hoặc GIMP,...</p>

**\* Lớp 12**

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề 1. Làm quen với phần mềm quản lý dự án (10 tiết)</b>	
Làm quen với việc quản lý dự án thông qua phần	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Với một dự án thực tế gồm nhiều học sinh tham gia, ví dụ dự án làm website giới thiệu về trường, về tỉnh hoặc thành phố, biết sử dụng các chức năng chính của phần mềm quản lý dự án để: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hiện được chức năng đặt tiến độ cho các nhiệm vụ cần thực hiện.</li> </ul> </li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Thực hiện được chức năng phân bổ nguồn lực và chi phí cho các công việc.</li> <li>+ Quản lí dự án theo tiến độ.</li> <li>+ Chia sẻ dữ liệu với những thành viên trong nhóm để tăng năng suất làm việc.</li> <li>+ Chuẩn bị những báo cáo để trình bày.</li> <li>+ Nêu được tính ưu việt so với cách quản lí dự án đã từng thực hiện mà không sử dụng phần mềm.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Có thể chọn phần mềm quản lí dự án ví dụ như Microsoft Project,...</p>
<b>Chủ đề 2. Thực hành bảo vệ dữ liệu, cài đặt và gỡ bỏ phần mềm (10 tiết)</b>	
Thực hành bảo vệ dữ liệu, cài đặt và gỡ bỏ phần mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được những tình huống có thể mất dữ liệu, hỏng dữ liệu và tác hại của việc mất dữ liệu.</li> <li>– Thực hiện được một số biện pháp bảo vệ dữ liệu: sao lưu và khôi phục dữ liệu, phòng chống và diệt virus, nén và giải nén dữ liệu kèm theo mật khẩu.</li> <li>– Nêu được những tình huống dẫn tới việc phải cài đặt, cài đặt lại hay gỡ bỏ hệ điều hành hoặc một chương trình ứng dụng trên máy tính và thiết bị di động.</li> <li>– Thực hiện được các bước cài đặt hệ điều hành trên máy tính PC.</li> <li>– Thực hiện được các bước cài đặt một phần mềm ứng dụng trên máy tính PC hay smartphone với bộ phần mềm cài đặt tự tải xuống từ Internet hoặc được lưu trên một thiết bị lưu trữ.</li> <li>– Thực hiện được các bước gỡ bỏ một phần mềm ứng dụng trên máy tính PC và trên thiết bị di động.</li> <li>– Viết được một bản hướng dẫn những điều cần chú ý trước, trong và sau khi cài đặt hay gỡ bỏ, liệt kê các bước cài đặt hay gỡ bỏ và giải thích tóm tắt về mỗi bước.</li> </ul>
<b>Chủ đề 3. Sử dụng phần mềm tạo trang web (15 tiết)</b>	
Sử dụng phần mềm tạo trang web	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng được các chức năng của phần mềm để tạo được website đơn giản và thực tế như blog cá nhân, trang web giới thiệu về trường,... gồm một vài trang web liên kết với nhau theo một cấu trúc hợp lí và dễ sử dụng. Trang web có giao diện hấp dẫn, bao gồm các thành phần chính như:</li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Header: chứa biểu tượng (logo), đường dẫn liên kết đến trang chủ, dòng định hướng của trang (slogan), ô tìm kiếm (search box),...</li> <li>▪ Menu, sidebar.</li> <li>▪ Content: tiêu đề trang, khung hiển thị các bài viết, ảnh đại diện, hộp thoại,...</li> <li>▪ Footer: link liên kết, thông tin bản quyền,...</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Có thể chọn phần mềm tạo trang web Dreamweaver, Google Sites hay Blog Spot,...</p>

### **YÊU CẦU CẦN ĐẠT ĐỐI VỚI CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP THEO ĐỊNH HƯỚNG KHOA HỌC MÁY TÍNH**

Chuyên đề học tập định hướng Khoa học máy tính nhằm giúp học sinh: tìm hiểu về một số ứng dụng trên các mô hình dữ liệu tuyến tính, đồ thị, cây; thực hành lập trình điều khiển robot; sử dụng phần mềm tạo trang web; thực hành thiết kế thuật toán đệ quy, chia để trị và duyệt.

#### **\* Lớp 10**

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề 1: Thực hành với các bộ phận của robot (10 tiết)</b>	
Thực hiện các thao tác lắp ráp robot	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Thực hiện được các thao tác lắp ráp như gắn pin, lắp bánh xe, gắn động cơ,... để tạo nên robot từ các bộ phận và linh kiện.</li> <li>– Kiểm tra được tình trạng của robot là hoạt động được hay có lỗi, chẳng hạn thông qua thiết bị điều khiển cầm tay để ra lệnh cho robot thực hiện vài động tác.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Có nhiều lựa chọn cho bộ dụng cụ lắp ráp robot giáo dục như mBot kết nối với PC qua Bluetooth hoặc wifi, lập trình điều khiển thông qua ngôn ngữ lập trình mBlock (tương tự như Scratch) hay Arduino.</p>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề 2: Thực hành điều khiển robot (10 tiết)</b>	
Tìm hiểu ngôn ngữ lập trình và môi trường lập trình IDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Viết được chương trình điều khiển robot thực hiện các động tác đơn giản như cử động cánh tay (với robot hình người), di chuyển tiến lùi (robot dạng xe).</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Nên sử dụng ngôn ngữ đã được chọn học trước đó, không nên dạy một ngôn ngữ lập trình mới.</p>
<b>Chủ đề 3: Tìm hiểu một vài cấu trúc dữ liệu tuyến tính (15 tiết)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kiểu dữ liệu hàng đợi và ngăn xếp</li> <li>– Biểu diễn hàng đợi, ngăn xếp và ứng dụng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được khái niệm về kiểu dữ liệu Hàng đợi và Ngăn xếp thông qua cơ chế hoạt động của các cấu trúc dữ liệu này.</li> <li>– Biểu diễn được Hàng đợi và Ngăn xếp thông qua kiểu dữ liệu mảng.</li> <li>– Giải thích được các phép toán cơ bản: Khởi tạo, nhập xuất phần tử đối với Hàng đợi và Ngăn xếp.</li> <li>– Nêu được một số ứng dụng thực tế của kiểu dữ liệu Hàng đợi và Ngăn xếp.</li> <li>– Cài đặt được chương trình đơn giản có sử dụng kiểu dữ liệu Hàng đợi và Ngăn xếp.</li> </ul>

### Lớp 11

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề 1: Làm quen với một số ứng dụng của đệ quy (10 tiết)</b>	
Ứng dụng của đệ quy trong biểu diễn thuật toán	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chỉ ra được tính đệ quy trong một vài ví dụ về định nghĩa sự vật, sự việc; nêu được một vài ví dụ quen thuộc.</li> <li>– Xác định được các thành phần trong một phát biểu đệ quy: phần cơ sở và phần đệ quy.</li> <li>– Ứng dụng được khái niệm đệ quy trong mô tả một vài thuật toán như: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tính <math>a^n</math>.</li> </ul> </li> </ul>



Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Tìm phân tử thứ n của dãy Fibonacci.</li> <li>+ Bài toán Tháp Hà Nội.</li> <li>– Cài đặt được chương trình đệ quy đơn giản.</li> <li>– Khám phá được tính ưu việt của phát biểu đệ quy trong định nghĩa sự vật và mô tả thuật toán.</li> </ul>
<b>Chủ đề 2: Cây nhị phân trong sắp xếp và tìm kiếm (10 tiết)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cây nhị phân và biểu diễn cây nhị phân</li> <li>– Ứng dụng trong sắp xếp và tìm kiếm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được khái niệm và biểu diễn được cây nhị phân bằng mảng.</li> <li>– Giải thích được khái niệm cây tìm kiếm nhị phân.</li> <li>– Mô phỏng được thuật toán tạo cây tìm kiếm nhị phân và thuật toán tìm một phần tử (trên một bộ dữ liệu mẫu).</li> <li>– Cài đặt được chương trình sắp xếp và tìm kiếm có sử dụng cây tìm kiếm nhị phân.</li> </ul>
<b>Chủ đề 3: Thực hành thiết kế thuật toán theo kỹ thuật Chia để trị (15 tiết)</b>	
<p>Kỹ thuật thiết kế thuật toán Chia để trị</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Giải thích được sơ lược về kỹ thuật <i>Chia để trị</i> (Divide and Conquer).</li> <li>– Nêu được ý tưởng thiết kế thuật toán theo kiểu chia để trị, kể được vài ví dụ như tìm max/min trong một danh sách,...</li> <li>– Giải thích được mối liên hệ giữa thiết kế thuật toán theo kiểu chia để trị và đệ quy, lấy được ví dụ minh họa.</li> <li>– Cài đặt được chương trình đơn giản có áp dụng thuật toán Chia để trị.</li> </ul>

**\* Lớp 12**

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
<b>Chủ đề 1: Thực hành thiết kế thuật toán theo các kĩ thuật Duyệt (10 tiết)</b>	
Kỹ thuật thiết kế thuật toán duyệt theo kiểu quay lui	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nêu được ý tưởng duyệt toàn bộ và quay lui để giải quyết bài toán và minh hoạ được trên một ví dụ cụ thể.</li> <li>– Nêu được bài toán có thể giải quyết theo kiểu quay lui, ví dụ in các xâu nhị phân độ dài n, tìm tất cả các hoán vị của n phần tử,...</li> <li>– Nhận ra được mối liên hệ giữa thiết kế thuật toán theo kiểu quay lui và đệ quy.</li> <li>– Cài đặt được chương trình đơn giản áp dụng thuật toán quay lui.</li> </ul>
<b>Chủ đề 2: Tìm hiểu một vài ứng dụng trên mô hình đồ thị (10 tiết)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Biểu diễn và duyệt đồ thị</li> <li>– Một số ứng dụng</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trình bày được về khái niệm đồ thị.</li> <li>– Biểu diễn được đồ thị bằng ma trận kề và danh sách cạnh.</li> <li>– Đọc và hiểu được chương trình duyệt đồ thị theo chiều rộng và theo chiều sâu.</li> <li>– Nêu được vài ứng dụng của kiểu dữ liệu đồ thị trong một số bài toán thực tế.</li> </ul> <p><i>Lưu ý:</i> Khuyến khích học sinh tự cài đặt được chương trình duyệt đồ thị theo chiều rộng và theo chiều sâu.</p>
<b>Chủ đề 3: Sử dụng phần mềm tạo trang web (15 tiết)</b>	
Sử dụng phần mềm tạo trang web	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sử dụng được các chức năng của phần mềm để tạo được website đơn giản và thực tế như blog cá nhân, trang web giới thiệu về trường,... gồm một vài trang web liên kết với nhau theo một cấu trúc hợp lí và dễ sử dụng. Trang web có giao diện hấp dẫn, bao gồm các thành phần chính như: <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Header: chứa biểu tượng (logo), đường dẫn liên kết đến trang chủ, dòng định hướng của trang (slogan), ô tìm kiếm (search box),...</li> <li>+ Menu, sidebar.</li> </ul> </li> </ul>

Nội dung	Yêu cầu cần đạt
	+ Content: tiêu đề trang, khung hiển thị các bài viết, ảnh đại diện, hộp thoại,... + Footer: link liên kết, thông tin bản quyền,... <i>Lưu ý:</i> Có thể chọn phần mềm tạo trang web Dreamweaver, Google Sites hay Blog Spot,...

## VI. PHƯƠNG PHÁP GIÁO DỤC

Để thực hiện mục tiêu hình thành, phát triển toàn diện phẩm chất và năng lực cho người học, giáo viên tin học cần lưu ý thực hiện một số yêu cầu như sau:

- Áp dụng các phương pháp dạy học tích cực để hình thành kiến thức cốt lõi và các kỹ năng về CS, ICT và DL nhằm phát triển năng lực tin học cho học sinh; vận dụng tốt các phương pháp trực quan, phát hiện và giải quyết vấn đề, thực hiện dạy học tích hợp, phân hoá. Kết hợp một cách hợp lý các phương pháp dạy học truyền thống với các xu hướng dạy học không truyền thống.

- Gắn nội dung bài giảng với các tình huống thực tiễn, các kiến thức liên môn; kết hợp các hoạt động học tập trong giờ lên lớp với các hoạt động ngoài giờ lên lớp, khuyến khích dạy học theo dự án và tổ chức các hoạt động trải nghiệm.

- Khai thác phần cứng, phần mềm, nguồn tài liệu, học liệu có trên Internet và các thiết bị kỹ thuật số để dạy học nhằm vừa hình thành, phát triển cho học sinh năng lực ứng dụng ICT vừa làm học sinh hứng thú, yêu thích môn Tin học. Ngoài ra, cần khai thác các nội dung đọc thêm về lịch sử vấn đề; về ứng dụng kiến thức bài học trong cuộc sống, trong học tập; về các thành tựu mới của công nghệ kỹ thuật số trong cách mạng công nghiệp lần thứ tư, nhằm khơi gợi hứng thú, thúc đẩy học sinh tự khám phá, tự học.

- Một số chủ đề liên quan trực tiếp đến lập luận, suy diễn logic, tư duy thuật toán và giải quyết vấn đề có thể được dạy học không nhất thiết phải có máy tính.

## VII. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ GIÁO DỤC

Môn Tin học áp dụng các giải pháp đánh giá kết quả giáo dục chủ yếu sau đây:

– Khảo sát, kiểm tra kiến thức, kỹ năng thông qua các câu hỏi, bài tập, bài thực hành, sản phẩm của học sinh (kết quả thực hành, kết quả dự án,...). Các khía cạnh khảo sát bao gồm kiến thức đã học, kỹ năng đã rèn luyện, năng lực giải quyết vấn đề cụ thể.

– Đánh giá kiến thức, kỹ năng và thái độ ứng dụng ICT vào quá trình phát hiện và giải quyết vấn đề không chỉ ở trường mà cả ở nhà và ngoài xã hội.

– Đánh giá sự đóng góp cá nhân của mỗi học sinh trong nhóm một cách chính xác, công bằng và khách quan.

– Khuyến khích học sinh giới thiệu rộng rãi sản phẩm số hoá của mình cho bạn bè, thầy cô giáo và người thân. Nguồn vốn đầu tư để làm ra, nhân bản và trao đổi sản phẩm số trên mạng của học sinh là không đáng kể. Qua việc giới thiệu và trao đổi, tác giả sản phẩm số đó sẽ nhận được nhiều nhận xét góp ý giúp hoàn thiện, nâng cao chất lượng sản phẩm của mình; đồng thời giúp học sinh có cơ hội đánh giá chất lượng sản phẩm, kết quả bài làm của bạn mình. Với các hoạt động giáo dục tin học tích cực như vậy, có thể đánh giá học sinh về tính tự tin, tính khách quan, khả năng phê phán và hợp tác, cũng như ý thức phục vụ cộng đồng.

– Ứng dụng trang thiết bị của kỹ thuật số, đa phương tiện để tổ chức các buổi trình bày sản phẩm do học sinh làm ra một cách hấp dẫn. Khuyến khích học sinh tự do trao đổi thảo luận giữa học sinh với nhau hoặc giữa học sinh với giáo viên. Qua những hoạt động giao tiếp, hợp tác của học sinh, giáo viên có thêm một thước đo đánh giá kết quả học tập của học sinh chính xác, khách quan hơn.

– Bám sát năm nhóm thành phần của năng lực tin học và các mạch nội dung CS, ICT và DL để đánh giá tổng hợp kết quả giáo dục tin học. Các bài kiểm tra, đánh giá định kì thường là dưới dạng câu hỏi, bài tập, bài thực hành chủ yếu nhằm đánh giá mức độ đạt được về ba mạch nội dung (CS, ICT và DL) bao gồm kiến thức đã học, kỹ năng đã được rèn luyện, năng lực giải quyết vấn đề cụ thể. Có thể đánh giá theo một hoặc hai hoặc cả ba mạch nội dung nêu trên, khuyến khích đánh giá tích hợp. Việc đánh giá thường xuyên thông qua đánh giá kết quả bài thực hành, thái độ, ý thức trách nhiệm của học sinh qua thực hiện dự án, qua sản phẩm do học sinh làm ra đều dựa vào các mức yêu cầu của từng thành tố, chỉ báo của một hoặc một vài năng lực thành phần. Khuyến khích giáo viên lập hồ sơ học tập dưới dạng cơ sở dữ liệu đơn giản để lưu trữ, cập nhật kết quả đánh giá thường xuyên đối với mỗi học sinh trong cả quá trình học tập của năm học, cấp học. Lưu ý, cần dựa

vào các biểu hiện các phẩm chất chung được quy định trong chương trình giáo dục phổ thông tổng thể để giáo viên đưa ra đánh giá cụ thể về thái độ, ý thức của mỗi học sinh.

– Các đề xuất về định hướng đánh giá thường xuyên và đánh giá định kì nêu trên chỉ mang tính tương đối, vì năng lực và kiến thức kĩ năng, thái độ có mối quan hệ tương hỗ, không thể tách rời. Việc đánh giá theo năng lực và chuẩn đầu ra của kiến thức, kĩ năng cần được vận dụng có tính tổng hợp.

– Kết luận đánh giá của giáo viên về năng lực tin học của mỗi học sinh dựa trên sự tổng hợp các kết quả đánh giá thường xuyên và kết quả đánh giá định kì.

– Đánh giá năng lực tin học trên diện rộng, toàn quốc cần căn cứ chuẩn cần đạt đối với các chủ đề bắt buộc. Tránh dựa vào sách giáo khoa cụ thể, các chủ đề tùy chọn cụ thể (ví dụ ngôn ngữ lập trình cụ thể được chọn) để đưa ra các tiêu chí đánh giá. Lưu ý trên là cần thiết, đảm bảo tính chính xác công bằng cho học sinh các địa phương chọn các chủ đề học tập và các phần mềm ứng dụng khác nhau.

## **VIII. GIẢI THÍCH VÀ HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH**

### **1. Thời lượng thực hiện chương trình**

Thời lượng dành cho phân môn Tin học trong môn Tin học và Công nghệ ở tiểu học là 35 tiết/lớp/năm học. Ở trung học cơ sở, thời lượng dành cho môn Tin học là 35 tiết/lớp/năm học. Ở trung học phổ thông, thời lượng dành cho môn Tin học là 70 tiết/lớp/năm học; những học sinh có nguyện vọng hoặc có định hướng khoa học tự nhiên và công nghệ được học thêm mỗi năm học 3 chuyên đề học tập với thời lượng 35 tiết.

Thời lượng dành cho các nội dung giáo dục do tác giả sách giáo khoa và giáo viên chủ động sắp xếp căn cứ vào yêu cầu cần đạt ở mỗi lớp và thực tế dạy học. Tuy nhiên, cần bảo đảm tỉ lệ hợp lí giữa các bộ phận. Gợi ý:

**Bảng 1. Thời lượng dành cho các nội dung ở tiểu học**

Chủ đề	Số tiết		
	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5
A. Máy tính và em	15	4	3
B. Mạng máy tính và Internet	2	2	2
C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin	5	5	4
D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá	1	1	1
E. Ứng dụng tin học	4	13	7
F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính	6	8	16
Ôn tập và kiểm tra	2	2	2
<b>Tổng số tiết</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>

*Chú thích:* Thời lượng thực hành khoảng từ 30% đến 40% thời lượng mỗi nội dung.

**Bảng 2. Thời lượng dành cho các nội dung ở trung học cơ sở**

Chủ đề	Số tiết			
	Lớp 6	Lớp 7	Lớp 8	Lớp 9
A. Máy tính và cộng đồng	5	6	2	2
B. Mạng máy tính và Internet	5	0	0	0
C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin	6	3	4	3
D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá	2	2	1	2
E. Ứng dụng tin học	10	17	16 hoặc 6	17 hoặc 4
F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính	5	5	18 hoặc 8	19 hoặc 6

Chủ đề	Số tiết			
	Lớp 6	Lớp 7	Lớp 8	Lớp 9
G. Hướng nghiệp với tin học	0	0	2	3
Ôn tập và kiểm tra	2	2	2	2
<b>Tổng số tiết</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>35</b>

*Chú thích:*

- Thời lượng số tiết thực hành khoảng từ 30% đến 40%.
- Ở lớp 8 cần chọn 1 trong 3 chủ đề con tùy chọn (2 ở chủ đề E và 1 ở chủ đề F, 10 tiết/chủ đề con). Nếu học sinh chọn chủ đề con ở chủ đề E thì số tiết học ở chủ đề này là 16, nếu không chọn thì số tiết là 6. Nếu học sinh chọn chủ đề con ở chủ đề F thì số tiết học ở chủ đề này là 18, nếu không chọn thì số tiết là 8.
- Ở lớp 9 cần chọn 1 trong 3 chủ đề con tùy chọn (2 ở chủ đề E và 1 ở chủ đề F, 13 tiết/chủ đề con). Nếu học sinh chọn chủ đề con ở chủ đề E thì số tiết học ở chủ đề này là 17, nếu không chọn thì số tiết là 4. Nếu học sinh chọn chủ đề con ở chủ đề F thì số tiết học ở chủ đề này là 19, nếu không chọn thì số tiết là 6.

**Bảng 3. Thời lượng dành cho các nội dung ở trung học phổ thông**

Chủ đề	Số tiết				
	Lớp 10		Lớp 11	Lớp 12	
A. Máy tính và xã hội tri thức	8		10	3	
	ICT 0	CS 7	0	ICT 6	CS 0
B. Mạng máy tính và Internet	6		0	7	
				ICT 0	CS 8

Chủ đề	Số tiết					
	Lớp 10		Lớp 11		Lớp 12	
C. Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin	0		5		0	
D. Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá	3		2		2	
E. Ứng dụng tin học	ICT 7	CS 0	ICT 14	CS 0	ICT 14	CS 0
F. Giải quyết vấn đề với sự trợ giúp của máy tính	38		15		25	
			ICT 18	CS 32	ICT 0	CS 12
G. Hướng nghiệp với tin học	4		2		7	
Chuyên đề 1	10		10		10	
Chuyên đề 2	10		10		10	
Chuyên đề 3	15		15		15	
Ôn tập và kiểm tra	4		4		6	
<b>Tổng số tiết</b>	<b>105</b>		<b>105</b>		<b>105</b>	

*Chú thích:*

- Thời lượng tiết thực hành của định hướng Tin học ứng dụng khoảng từ 45% đến 55%, của định hướng Khoa học máy tính khoảng từ 30% đến 40%.
- Thời lượng dành cho mỗi chủ đề bao gồm: (i) Số tiết học chung cho tất cả học sinh học môn tin học; (ii) Số tiết dành cho mỗi định hướng: Tin học ứng dụng (ICT), Khoa học máy tính (CS). Ví dụ, ở lớp 10, chủ đề A, mọi học sinh đều học 8 tiết chung của chủ đề này, riêng những học sinh theo định hướng Khoa học máy tính sẽ học thêm 7 tiết.



## **2. Giải thích chương trình**

### ***a) Về một số nội dung và cách tiếp cận mới***

*– Về năm nhóm thành phần năng lực tin học*

Cần nhận thức sâu sắc rằng, không có con đường nào dẫn đến năng lực mà không thông qua giáo dục phẩm chất, thái độ, trang bị kiến thức và rèn luyện kỹ năng. Cần tránh sự vận dụng không chuẩn xác về phát triển theo năng lực để rồi xem nhẹ chuyển tải nội dung, các kiến thức cung cấp thiếu hệ thống, thiếu chiều sâu. Năm nhóm thành phần năng lực tin học và ba mạch tri thức thực sự quyện vào nhau và có mối quan hệ tương hỗ nhân quả chặt chẽ. Khi vận dụng kiến thức, sử dụng kỹ năng trong hoạt động sao cho đáp ứng được những yêu cầu ở một bối cảnh nào đó thì năng lực tin học của học sinh được phát triển, mở rộng và nâng cao. Đồng thời, khi năng lực tin học của học sinh được phát triển lên một mức mới thì những kiến thức, kỹ năng vận dụng sẽ được củng cố vững chắc góp phần quan trọng để học sinh tiếp thu những kiến thức mới, phát triển những kỹ năng mới.

*– Về sự hoà quyện ba mạch kiến thức CS, ICT và DL*

Chương trình Tin học mới của Việt Nam cũng như các nước tiên tiến nói chung đều bao gồm ba mạch kiến thức CS, ICT và DL.

+ CS đề cập đến các nguyên lý và thực hành làm cơ sở để hiểu biết và mô hình hoá tính toán, ứng dụng chúng trong việc phát triển máy tính và các hệ thống máy tính. CS giúp nhận biết và phân tích các vấn đề theo cách tiếp cận tin học. Mục tiêu cốt lõi của CS là hình thành và phát triển tư duy máy tính. Tư duy máy tính sử dụng phương pháp trừu tượng hoá, cách phân rã một nhiệm vụ, một thiết kế lớn và phức tạp thành những vấn đề nhỏ, đơn giản hơn để có thể đưa ra các thuật toán giải quyết chúng. Tư duy máy tính bóc tách các mối quan hệ để trích chọn các đặc trưng, biểu đạt ngắn gọn vấn đề hoặc mô hình hoá các khía cạnh quan trọng của vấn đề, làm cho vấn đề đó dễ khai báo và có thể xử lý được.

+ ICT đề cập đến việc máy tính và các thiết bị truyền thông làm việc như thế nào và có thể ứng dụng các thiết bị đó như thế nào. ICT chú trọng việc lựa chọn, đánh giá để sử dụng và áp dụng hệ thống máy tính; cài đặt phần cứng, phần mềm, hỗ trợ hoạt động của các tổ chức, giải quyết vấn đề thực tế một cách sáng tạo và có hiệu quả.

+ DL đề cập đến khả năng sử dụng các thiết bị số thông dụng để hoà nhập được với cộng đồng, thích ứng được với thời đại một cách an toàn, có trách nhiệm. DL còn bao gồm cả khía cạnh đạo đức, tôn trọng pháp luật, ứng xử có văn hoá và ảnh hưởng của tin học đối với xã hội số hoá.

+ Như vậy, CS đề cập đến các yếu tố khoa học cơ bản, có tính độc lập với các công nghệ cụ thể (có tuổi thọ ngắn) nên bền vững, ít thay đổi nhanh. ICT và DL liên quan đến yếu tố công nghệ, sử dụng và áp dụng công nghệ số, có tốc độ phát triển, thay đổi nhanh. Do vậy, theo định kì ngắn hạn (2,3 năm/lần) chương trình cần được cập nhật, thay đổi, nhất là mạch ICT và DL nhằm đáp ứng tính thời sự, hiện đại.

+ Trong chương trình, trong các chủ đề khác nhau hàm lượng CS, ICT, DL nhiều, ít khác nhau. Quá trình giải quyết bài toán cụ thể thường đòi hỏi học sinh phải vận dụng tích hợp kiến thức, kĩ năng của đồng thời ba mạch kiến thức CS, ICT và DL và của các môn học khác.

+ Trong nhiều năm qua, nhìn chung chương trình Tin học các nước đều hướng trọng tâm tới ICT và DL nhằm khai thác, sử dụng máy tính. Mạch kiến thức CS thường được đưa vào các chương trình dưới dạng tích hợp, không tường minh, chiếm tỉ trọng thấp. Những năm gần đây, với nhu cầu phát triển nhân lực cho cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư, trong nhiều chương trình các nước tiên tiến như Anh, Mỹ, Nga,..., mạch tri thức CS đã được điều chỉnh gia tăng đáng kể và được cung cấp cho học sinh ngay từ các lớp đầu cấp tiểu học. Các khái niệm như Tư duy máy tính (Computer Thinking), Thuật toán (Algorithm), Khoa học dữ liệu (Data Science), Cấu trúc dữ liệu (Data Structure), Lập trình (Programming), Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence), Phân rã (Decomposition), Mô hình hoá (Modeling), Trừu tượng hoá (Abstraction),... được giới thiệu nhiều hơn. Do những hạn chế trong điều kiện thực tế ở Việt Nam (cơ sở vật chất, trang thiết bị, đội ngũ giáo viên) nên chương trình mới chưa thể đặt CS là mạch kiến thức cốt lõi như chương trình các nước tiên tiến. Chương trình chỉ đặt mục tiêu trước mắt là hướng tới chuẩn chương trình các nước phát triển. Bên cạnh việc tiếp tục coi trọng các mạch kiến thức, kĩ năng ICT và DL như chương trình hiện hành, điểm mới là mạch tri thức CS được chú trọng hơn đối với tất cả học sinh trong giai đoạn giáo dục cơ bản, nhất là trong giai đoạn giáo dục định hướng nghề nghiệp. Mỗi học sinh không chỉ được rèn luyện kĩ năng sử dụng ICT và DL mà còn được trang bị khả năng tự học, tư duy giải quyết vấn đề để thích ứng với sự thay đổi nhanh chóng của công nghệ kĩ thuật số trong tương lai. Sự kết hợp các nguyên lí với thực hành và sáng tạo làm cho Tin học

trở thành môn học rất hữu ích, đem lại hứng thú sáng tạo, là hành trang cho mỗi công dân vào đời, giúp Việt Nam chuẩn bị nguồn nhân lực tri thức có chất lượng cho cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư.

– *Về thuật toán và lập trình, tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin*

+ Thuật toán là phương pháp giải quyết một bài toán, một vấn đề cụ thể. Thuật toán có thể được mô tả bằng chương trình để máy tính thực hiện, hoặc cũng có thể mô tả bằng văn bản hay bằng sơ đồ khối để con người hiểu và thực hiện. Học sinh cần hiểu được có thể có một vài thuật toán khác nhau giải quyết cùng một vấn đề. Học sinh cần được chuẩn bị để đánh giá tính hiệu quả của thuật toán về mặt thời gian thực hiện và về mức độ khó/dễ để chuyển đổi sang chương trình máy tính.

+ Có thể coi lập trình là khía cạnh thực hành của CS, là con đường tốt để học sinh học tin học nói chung và CS nói riêng. Có kĩ năng lập trình là có cơ hội lớn về nghề nghiệp. Học lập trình để học cách tư duy máy tính, để hiểu phần mềm hoạt động như thế nào. Đây cũng là tri thức cơ bản khi chúng ta sống trong thế giới công nghệ số, có rất nhiều hệ thống và thiết bị vận hành tự động, được điều khiển bằng chương trình máy tính. Thông qua học lập trình, học sinh có được khả năng tìm giải pháp giải quyết vấn đề bằng cách chia nhỏ bài toán. Lập trình kích thích trí tưởng tượng, khám phá của học sinh và giúp phát triển tính kiên trì, chịu khó tìm lỗi và xử lí lỗi, hình thành và phát triển tư duy lập luận logic, trừu tượng hoá, mô hình hoá, tổng quát hoá. Học lập trình không chỉ là học ngôn ngữ lập trình và viết các dòng lệnh mà thông qua lập trình học sinh có thể tạo ra sản phẩm hoàn thiện của bản thân. Nhờ đó, học sinh sẽ tự tin, hứng thú học tập, thích giao lưu, hợp tác với bạn bè, có khả năng thuyết trình, giới thiệu kết quả sản phẩm với cha mẹ, thầy cô giáo và mọi người, góp phần phát triển phẩm chất, năng lực của bản thân. Ở giai đoạn giáo dục cơ bản, việc sử dụng các ngôn ngữ lập trình trực quan giúp học sinh nhỏ tuổi sớm tự làm ra sản phẩm, gây được hứng thú học tập và động viên được học sinh tiếp tục khám phá cách điều khiển máy tính theo ý tưởng của mình.

+ Việc chọn ngôn ngữ lập trình cụ thể thích hợp trong dạy học cũng rất quan trọng và nên dựa trên một số yếu tố sau đây:

- i) Bộ công cụ ngôn ngữ lập trình phải thông dụng trong và ngoài nước, có sẵn tài nguyên để dễ dàng khai thác sử dụng, có giải pháp khả thi về bản quyền, có xu hướng ngày càng phát triển.
- ii) Ngôn ngữ lập trình đã chọn được cộng đồng giáo viên ưa thích, dễ dàng cài đặt trên máy (ở nhà và ở trường) giúp học sinh tự học thuận lợi và trao đổi rộng lớn trong cộng đồng.

- iii) Ngôn ngữ lập trình được chọn phải phù hợp lứa tuổi. Chẳng hạn ở tiểu học, trung học cơ sở nên chọn các ngôn ngữ lập trình trực quan như Scratch, Logo,...; ở trung học phổ thông nên chọn các ngôn ngữ lập trình vạn năng như C#, Python, Java.

Như vậy, chương trình chỉ đưa ra các định hướng chung về tiêu chí lựa chọn chứ không xác định ngôn ngữ lập trình cụ thể.

+ Tổ chức lưu trữ, tìm kiếm và trao đổi thông tin là một trong các mạch kiến thức, kỹ năng cốt yếu trong chương trình. Ở tiểu học, học sinh bước đầu có nhận thức về vai trò quan trọng của thông tin; biết xem thông tin và giải trí khi truy cập Internet; có nhận thức về vai trò sắp xếp thông tin để tìm kiếm nhanh hơn; biết một số cách cơ bản tổ chức lưu trữ thông tin như tệp, thư mục; bước đầu biết tìm kiếm, chọn lọc thông tin theo chủ đề; ở trung học cơ sở học sinh biết sử dụng máy tìm kiếm, một số dịch vụ khai thác, trao đổi thông tin như qua email; biết biểu diễn và lưu trữ thông tin các dạng văn bản, âm thanh, hình ảnh và số trong máy tính; nhận thức được thông tin có khối lượng khổng lồ, cần khai thác phân tích các nguồn thông tin tin cậy, phù hợp với vấn đề cụ thể cần giải quyết; nâng cao khả năng sử dụng công cụ tìm kiếm thông tin; hiểu được tầm quan trọng của chất lượng thông tin. Ở trung học phổ thông, học sinh biết tìm kiếm, khai thác đánh giá nguồn thông tin trên mạng để thoả mãn sở thích cá nhân, hỗ trợ giải quyết vấn đề thực tế; nhận biết nhu cầu tổ chức lưu trữ và khai thác dữ liệu cho bài toán quản lý; bước đầu có khái niệm về dữ liệu lớn và trích chọn tri thức; biết sử dụng được một số cấu trúc dữ liệu cơ bản như mảng, danh sách tuyến tính để mô tả thuật toán, cài đặt chương trình và tạo các sản phẩm có mức hoàn thiện cao hơn.

– *Về giáo dục STEM, thực hành, trải nghiệm sáng tạo và làm ra sản phẩm*

Một yêu cầu quan trọng của chương trình là phải gắn kết học lí thuyết với thực hành, sáng tạo ra các sản phẩm của cá nhân, của nhóm. Sản phẩm có thể chỉ đơn giản là một văn bản, một hình vẽ hay phức tạp hơn như một phần mềm trò chơi được thiết kế theo trí tưởng tượng nhằm thoả mãn sở thích cá nhân. Sản phẩm cũng có thể là một phần mềm học tập, một trang web đơn giản của cá nhân. Thông qua các dự án học tập để giáo dục tích hợp, khuyến khích sử dụng máy tính để khám phá và giải quyết các vấn đề thực tế. Yêu cầu này cần được thực hiện xuyên suốt các cấp học và phải đảm bảo mỗi học sinh đều có thể làm ra sản phẩm hoàn thiện của riêng mình (trong lớp, ở nhà và vào bất cứ lúc nào có thời gian).

*– Về chú trọng tích hợp nội môn, liên môn*

Việc tích hợp dạy học đối với môn Tin học thể hiện ở những điểm sau:

+ Tích hợp với các môn học khác bằng cách ứng dụng công cụ tin học vào các môn học đó; việc ứng dụng này chủ yếu do chính các môn học và hoạt động giáo dục chủ động thực hiện. Tuy nhiên giáo viên tin học cần thông qua các ví dụ, bài tập và nhất là các dự án, vận dụng kiến thức, kỹ năng của các môn học khác để nâng cao cho học sinh khả năng giải quyết vấn đề, tích hợp kiến thức và kỹ năng liên môn làm ra sản phẩm hoàn thiện.

+ Do các mạch tri thức CS, ICT, DL hoà quyện, tương hỗ nên cần quan tâm tích hợp nội môn nhằm phát triển nâng cao dần, tránh sự trùng lặp giữa các lớp, các cấp học về cùng một chủ đề như trong chương trình tin học hiện hành.

*– Về giáo dục hướng nghiệp với tin học và bình đẳng giới*

Mục tiêu giáo dục hướng nghiệp trong lĩnh vực giáo dục tin học là nhằm cung cấp cho học sinh những hình dung ban đầu về ngành nghề và nghề nghiệp trong lĩnh vực tin học. Học sinh sẽ có những hiểu biết tổng quát về các ngành nghề, nghề nghiệp tin học và các ứng dụng, dịch vụ tin học rất đa dạng, phong phú trong các lĩnh vực khoa học, công nghệ và kinh tế; vai trò và ảnh hưởng của tin học trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Thêm nữa, học sinh cần biết yêu cầu chính, cần thiết về: năng lực, kiến thức và kỹ năng, phẩm chất con người; nguồn lực, chi phí cần có của mỗi người khi chọn lựa ngành nghề, nghề nghiệp trong lĩnh vực tin học; nhu cầu của xã hội hiện tại và dự báo tương lai về việc làm, thị trường lao động trong lĩnh vực tin học. Dựa trên các thông tin, kiến thức này, học sinh tự tin, tự hiểu biết sở trường, sự đam mê của bản thân, chủ động trong việc lựa chọn đúng ngành nghề, nghề nghiệp phù hợp với năng lực và hoàn cảnh, điều kiện của bản thân đáp ứng sở thích, nguyện vọng phù hợp việc làm, lập nghiệp trong tương lai. Giáo dục hướng nghiệp với tin học được thực hiện ngay từ lớp 8 đến hết cấp trung học phổ thông.

Chương trình quan tâm vấn đề bình đẳng giới, tránh quan niệm sai lầm cho rằng, nghề nghiệp trong lĩnh vực tin học chỉ dành riêng cho nam giới. Hơn nữa, đức tính chịu khó, chăm chỉ kiên nhẫn, khéo léo, có tính thẩm mỹ,... của nữ giới là một lợi điểm giúp họ có nhiều cơ hội việc làm và thành đạt trong lĩnh vực tin học.

***b) Một số điểm cần chú ý ở các cấp học***

*– Ở cấp tiểu học*

+ *Đảm bảo việc sử dụng máy tính của học sinh là an toàn và hợp vệ sinh*

Phòng máy tính của các trường phải được chuẩn bị cẩn thận (về nguồn ánh sáng, chiều cao bàn, ghế, khoảng cách đặt màn hình, chiều cao bàn để di chuột máy tính, an toàn về điện,...) sao cho phù hợp với học sinh nhỏ tuổi. Giáo viên và phụ huynh cần giáo dục học sinh ý thức tự bảo vệ sức khỏe ngay từ những buổi đầu làm quen với máy tính. Không chỉ dừng ở bài học thuộc chủ đề “Làm việc an toàn và hợp vệ sinh với máy tính”, giáo viên và phụ huynh phải thường xuyên đề ý, nhắc nhở, uốn nắn những sai phạm để học sinh có được nền nếp tốt trong sử dụng máy tính ngay từ khi còn nhỏ.

+ *Coi trọng mạch tri thức CS và triển khai dạy học mạch tri thức này sao cho phù hợp với lứa tuổi*

Một trong những nhược điểm dễ mắc phải của giáo viên tin học là chỉ tập trung rèn luyện kỹ năng sử dụng những công cụ phổ biến, chỉ chú ý đến mạch kiến thức DL, bỏ qua hoặc xem nhẹ mạch tri thức CS. Để tránh được nhược điểm nói trên, giáo viên phải quan tâm đầy đủ năm nhóm thành phần năng lực tin học và ba mạch tri thức CS, ICT và DL vốn hoà quyện với nhau trong các chủ đề nội dung. Một trong các nội dung trọng tâm của môn Tin học ở tiểu học là giúp hình thành cho học sinh các khái niệm thông tin và dữ liệu, giúp học sinh làm quen với Internet và lập trình trực quan. Thông qua lập trình hình thành cho học sinh các kiến thức, kỹ năng, tư duy giải quyết vấn đề đơn giản, quen thuộc và bước đầu hình thành khái niệm chuyên giao nhiệm vụ cho máy tính thực hiện.

+ *Khích lệ học sinh tạo ra sản phẩm theo ý tưởng của mình, dù sản phẩm đó chưa được hoàn thiện*

Giáo viên chỉ nên bình luận, góp ý nhằm bồi dưỡng cho học sinh khả năng phản biện, khả năng tự đánh giá và lòng mong muốn tạo nên sản phẩm tốt hơn. Giáo viên cần tôn trọng sự sáng tạo của học sinh, tránh làm học sinh bị động, không chịu suy nghĩ chỉ luôn làm theo khuôn mẫu có sẵn. Phải đảm bảo mọi học sinh đều được trải nghiệm sự thành công của bản thân trong việc dùng máy tính làm được điều gì đó hữu ích. Bắt đầu hình thành ý thức trách nhiệm, tinh thần hợp tác, đóng góp của mỗi cá nhân học sinh trong hoạt động nhóm bằng cách giao học sinh một số yêu cầu tạo sản phẩm theo nhóm.

+ *Sử dụng các phần mềm học tập (trong chủ đề E) với mục đích kép: Hình thành ở học sinh cách sử dụng phần mềm, sử dụng nguồn tư liệu đa phương tiện, đồng thời khuyến khích, bồi dưỡng khả năng tự học*

Trong một số môn học khác, sử dụng phần mềm là một trong những phương tiện để đạt mục đích tiếp thu được một số kiến thức thuộc môn học đó. Việc sử dụng phần mềm, tư liệu đa phương tiện để học tập ở chủ đề E không đặt mục đích tiếp thu kiến thức cụ thể của môn học nào đó, mục đích ở đây là khám phá cách khai thác phần mềm qua hệ thống menu, cách tương tác với phần mềm và các gói tư liệu đa phương tiện. Giáo viên cần làm cho học sinh nhận thấy chính máy tính (phần

mềm) cũng đã hướng dẫn cách sử dụng cho người dùng, làm cho học sinh thấy tự tin để khám phá và khai thác các phần mềm khác. Điều này trực tiếp khuyến khích học sinh tự học dùng phần mềm và dùng phần mềm để tự học nhiều điều khác.

+ *Các nội dung thuộc chủ đề “Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá” có thể được lồng ghép vào các nội dung thuộc chủ đề khác khi viết sách giáo khoa và triển khai giảng dạy*

Nội dung “*Sử dụng thông tin cá nhân trong môi trường số hoá một cách phù hợp*” có thể được lồng ghép trình bày trong chủ đề “*Thông tin xung quanh em*” hoặc chủ đề “*Xử lý thông tin*”. Nội dung “*Bản quyền sử dụng phần mềm*” có thể được lồng trong chủ đề “*Phần cứng và phần mềm*”. Nội dung “*Bản quyền thông tin*” có thể được trình bày cùng lúc với chủ đề “*Khai thác thông tin trên web*”. Việc tách riêng một mạch nội dung theo chủ đề “*Đạo đức, pháp luật và văn hoá trong môi trường số hoá*” trong bảng nội dung giáo dục khái quát ở các cấp là để làm rõ và nhấn mạnh những nội dung này nhằm hình thành và phát triển cho mọi học sinh năng lực “*Hiểu biết và ứng xử phù hợp chuẩn mực đạo đức, văn hoá và pháp luật trong xã hội thông tin và nền kinh tế tri thức*” (một trong năm thành tố của năng lực tin học).

– *Ở cấp trung học cơ sở*

+ *Coi trọng việc bồi dưỡng tính chủ động học tập của học sinh*

Ngoài thời lượng thực hành trên lớp theo phân bố chương trình, giáo viên cần giao nhiệm vụ cho học sinh làm việc ở nhà để tăng cường khả năng tự học, tự rèn luyện hoàn thiện kỹ năng. Hình thức tổ chức dạy học theo dự án hoặc giao bài tập lớn cho các nhóm được khuyến khích. Cần tăng cường giao nhiệm vụ học sinh hay nhóm học sinh tự tìm hiểu và trình bày kết quả. Tăng cường hơn (so với cấp tiểu học) những nhiệm vụ học sinh làm việc theo nhóm, tiếp tục yêu cầu và đánh giá ý thức trách nhiệm, tinh thần hợp tác của mỗi học sinh.

+ *Tập lập trình là để trải nghiệm việc chuyển giao nhiệm vụ cho máy tính*

Học sinh làm quen với lập trình (trong môi trường lập trình trực quan) không phải để thành thạo lập trình mà là để thực hành chuyển giao nhiệm vụ cho máy tính, rèn luyện tư duy giải quyết vấn đề có sự hỗ trợ của máy tính, phát triển tính sáng tạo. Do vậy, nội dung này là một trong những nội dung trọng tâm cần được tổ chức sinh động, hứng thú với những bài tập phù hợp sở thích của lứa tuổi, phát huy trí tưởng tượng của học sinh. Một số học sinh yêu thích lập trình có thể chọn thêm chủ đề tùy chọn “Tập lập trình 1” ở lớp 8, trên cơ sở đó có thể tiếp tục chọn thêm chủ đề tùy chọn “Tập lập trình 2” ở lớp 9. Học sinh chọn các chủ đề tùy chọn về lập trình này sẽ được làm quen với ngôn ngữ lập trình đa năng (ví dụ như

Python, Java,...tuỳ theo sự lựa chọn của nhà trường). Chủ đề tuỳ chọn về lập trình hướng những học sinh có sở thích và năng khiếu lập trình đến lựa chọn môn Tin học ở trung học phổ thông và đi theo định hướng Khoa học máy tính.

+ *Coi trọng khả năng ứng dụng tin học để nâng cao hiệu suất làm việc và phục vụ đời sống*

Trong triển khai chủ đề E (Ứng dụng tin học), phải rèn luyện được cho học sinh thành thạo những kỹ năng cơ bản về sử dụng các phần mềm thiết yếu (soạn thảo văn bản, bảng tính, soạn thảo trình chiếu) đồng thời hình thành cho học sinh những kỹ năng ban đầu của việc sử dụng công nghệ kỹ thuật số làm ra các sản phẩm phục vụ cuộc sống. Nên xuất phát từ những nhu cầu thực tế để khơi gợi sự đòi hỏi cần có thêm kiến thức, cần có thêm kỹ năng về sử dụng phần mềm nhằm làm học sinh tích cực chủ động học tập đạt được đích đến là có sản phẩm đáp ứng được yêu cầu. Những kỹ năng làm ra sản phẩm và sự chủ động học hỏi như vậy có thể giúp cho học sinh tự tin, có cơ sở bước vào đời, lao động kiếm sống nếu họ không học tiếp lên trung học phổ thông.

+ *Tiếp tục động viên, khuyến khích học sinh tạo ra sản phẩm*

Ý tưởng chung của các sản phẩm có được do học sinh làm ra là để đáp ứng nhu cầu của bản thân, đáp ứng nhu cầu thiết thực nảy sinh từ học tập hay đời sống, tuy nhiên ở cấp học này giáo viên cần khích lệ những ý tưởng mới của học sinh hướng tới phục vụ cộng đồng (gia đình, nhóm học tập, lớp, trường, địa phương,...). Tăng cường hơn những nhiệm vụ học sinh thực hiện theo nhóm, tiếp tục yêu cầu và đánh giá ý thức trách nhiệm, tinh thần hợp tác của mỗi học sinh. Những thể hiện của học sinh qua sản phẩm tạo ra đem đến cho giáo viên cơ hội tốt để gây hứng thú và gợi nhu cầu tiếp tục tìm hiểu kiến thức tin học của học sinh. Thông qua việc học và có sản phẩm học sinh có cơ hội khám phá sở thích và khả năng tiềm ẩn của bản thân.

+ *Nội dung của chủ đề “Hướng nghiệp với tin học” nhằm tạo cơ sở làm tốt hướng nghiệp tin học*

Bắt đầu từ lớp 8, học sinh được hướng dẫn để nhận biết một phổ rộng những ngành nghề sử dụng máy tính để nâng cao hiệu suất và chất lượng công việc. Tiếp đến lớp 9, học sinh được hướng dẫn để nhận biết nhóm ngành nghề thuộc lĩnh vực tin học và nhóm ngành nghề sử dụng tin học như công cụ. Mục đích quan trọng của nội dung này là giúp mỗi học sinh có cơ sở để quyết định lựa chọn học hay không học môn Tin học ở trung học phổ thông và nếu chọn học môn Tin học thì sẽ chọn theo định hướng Tin học ứng dụng hay theo định hướng Khoa học máy tính.



– Ở cấp trung học phổ thông

+ Về hai định hướng phân hoá

Với sự phân hoá sâu theo định hướng nghề nghiệp ở trung học phổ thông, chương trình mỗi lớp, ngoài những chủ đề bắt buộc chung, có các chủ đề tùy chọn theo hai định hướng Tin học ứng dụng hoặc Khoa học máy tính.

Định hướng Tin học ứng dụng đáp ứng nhu cầu sử dụng máy tính như một công cụ của công nghệ kỹ thuật số trong học tập, làm việc. Không chỉ lĩnh vực tin học mà những ngành nghề khác cũng có nhu cầu phát triển kỹ năng tin học, năng lực thích ứng để nâng cao chất lượng cuộc sống và chất lượng công việc. Các chủ đề nội dung thuộc định hướng Tin học ứng dụng tập trung vào: kết nối và sử dụng các thiết bị phần cứng, sử dụng các phần mềm công cụ, khai thác ứng dụng web, quản trị hệ thống ứng dụng,...

Định hướng Khoa học máy tính đáp ứng nhu cầu của học sinh lựa chọn ngành nghề thuộc lĩnh vực tin học (hoặc các ngành nghề có nhu cầu ứng dụng Công nghệ thông tin nhiều) học sâu hơn về hệ thống máy tính, góp phần phát triển tư duy máy tính, năng lực tìm tòi, khám phá, phát triển các phần mềm và dịch vụ giá trị gia tăng trên hệ thống máy tính. Các chủ đề thuộc hướng này trang bị kiến thức về: thuật toán, cấu trúc dữ liệu, lập trình, quản trị cơ sở dữ liệu, quản trị mạng,...

Trong thực tế triển khai dạy học, có thể hình dung chương trình của mỗi lớp tương ứng với hai chương trình tùy chọn thực hiện. Mỗi một trong hai chương trình này đều bao gồm phần các chủ đề bắt buộc chung như nhau, khác nhau ở phần các chủ đề tùy chọn theo hai định hướng phân hoá nêu trên. Việc lựa chọn chương trình nào trong hai chương trình đó để thực hiện do cơ sở giáo dục địa phương tùy thuộc điều kiện cơ sở vật chất, đội ngũ giáo viên tin học và nguyện vọng của học sinh, phụ huynh với sự tham mưu của giáo viên tin học để xác định. Việc lựa chọn này cũng mềm dẻo, không nhất thiết tất cả các lớp cùng khối đều phải chọn cùng một chương trình như nhau. Có một số lớp, học sinh học theo chương trình định hướng Tin học ứng dụng và một vài lớp khác học sinh học theo chương trình định hướng Khoa học máy tính. Khuyến khích học sinh nhất quán với định hướng đã lựa chọn trong cả ba lớp 10,11,12. Nếu muốn thay đổi lựa chọn của mình, học sinh có thể tự học bổ sung theo hướng dẫn của giáo viên. Trong chương trình mới ở trung học phổ thông, các chủ đề, khái niệm cơ bản nhất được kế thừa, liên thông, phát triển đồng tâm với chương trình ở tiểu học và trung học cơ sở để hệ thống hoá, hoàn thiện và nâng cao. Với các chủ đề cơ bản như lập trình, cơ sở dữ liệu, so với chương trình hiện hành, thời lượng tăng lên

nhưng không tăng khối lượng kiến thức, kỹ năng. Nội dung được tinh giản và theo cách tiếp cận tăng cường thực hành rèn luyện kỹ năng thông qua các dự án, các hoạt động trải nghiệm và sáng tạo ra sản phẩm để giải quyết vấn đề thực tế cụ thể.

+ Về chủ đề “Thế giới thiết bị số” ở lớp 10

Giáo viên cần giúp học sinh tự tin, khắc phục tâm lý ngần ngại khi gặp một loại thiết bị mới. Cần hình thành cho các em thói quen tìm hiểu thiết bị thông qua tài liệu hướng dẫn cũng như khả năng đọc hiểu tài liệu này, kết hợp với khả năng tìm hiểu thông tin liên quan trên Internet và quan sát các thao tác làm mẫu của người hướng dẫn.

+ Về chủ đề “Hướng nghiệp với tin học”

Các chủ đề “Hướng nghiệp với tin học” không nhằm giúp học sinh tác nghiệp mà chỉ để các em hiểu về tính chất công việc, từ đó khơi gợi hứng thú với nghề và có được những hiểu biết tổng quan về nghề. Để làm được việc đó, giáo viên không nhất thiết phải biết tường tận mọi chi tiết về nghề mà chỉ cần tìm hiểu những thông tin hướng nghiệp có liên quan như tính chất công việc, yêu cầu công việc hay mức thu nhập của người làm nghề.

+ *Cụm chuyên đề Tin học ứng dụng*

Cụm chuyên đề Tin học ứng dụng theo định hướng thực hành, hướng nghiệp, không đòi hỏi kiến thức sâu của tin học, nhằm rèn luyện nâng cao năng lực chủ yếu về DL và ICT. Với những học sinh vì lý do nào đó không chọn học môn Tin học, chọn học cụm chuyên đề Tin học ứng dụng là một cơ hội tốt để có thêm kỹ năng tin học chuẩn bị học các ngành nghề khác nhau một cách hiệu quả, thoải mái sở thích cá nhân. Đồng thời, chương trình có một số chủ đề về những thành tựu mới của công nghệ số, có tính thời sự, nhằm đáp ứng sở thích vui chơi, giải trí, học tập của đại bộ phận tuổi trẻ.

Học sinh trung học phổ thông đã có thể làm ra các sản phẩm hoàn thiện, có chất lượng cao, có thể ứng dụng được trong thực tế. Cần khuyến khích học sinh tham gia các diễn đàn, mạng xã hội để giới thiệu, trao đổi, đánh giá sản phẩm của bản thân, bạn bè. Cần khuyến khích học sinh tự học bằng việc khai thác học liệu thông qua Internet một cách hợp lý.

Các chuyên đề trong định hướng Tin học ứng dụng nhằm giúp học sinh có thêm cơ hội thực hành dưới sự hướng dẫn của giáo viên để trau dồi kỹ năng sử dụng các phần mềm công cụ.

Mục tiêu chính của chủ đề “Làm quen với phần mềm quản lý dự án” là nhằm giúp học sinh có được phương pháp quản lý dự án một cách khoa học và hiệu quả. Khả năng sử dụng được phần mềm để quản lý dự án chỉ đạt được khi học sinh đã hiểu được các thao tác quản lý dự án. Chủ đề “Thực hành bảo vệ dữ liệu, cài đặt và gỡ bỏ phần mềm” giúp học sinh hiểu được

trong những tình huống nào thì máy tính hay thiết bị di động cần phải được cài đặt lại hệ điều hành hay phần mềm ứng dụng, đồng thời rèn luyện cho học sinh kỹ năng thực hiện thao tác đó. Chủ đề “Sử dụng phần mềm tạo trang web” giúp học sinh thực hành việc tạo blog cá nhân hay những website đơn giản.

+ *Cụm chuyên đề Khoa học máy tính*

Cụm chuyên đề theo định hướng Khoa học máy tính chú trọng hơn mạch tri thức CS nhằm cung cấp kiến thức chuyên sâu tin học cho học sinh thuộc nhóm đối tượng có nguyện vọng tiếp tục học lên hoặc ra đời lập nghiệp trong lĩnh vực tin học. Khuyến khích học sinh nên theo học các chủ đề định hướng CS ở cả ba lớp 10, 11 và 12 để đảm bảo tính liên thông, hệ thống. Ngành nghề, nghề nghiệp thuộc lĩnh vực tin học rất đa dạng, phong phú và yêu cầu năng lực tin học ở những mức độ chuyên sâu khác nhau. Do vậy, chương trình đưa ra các nội dung và yêu cầu cần đạt ở mức học vắn phổ thông, phù hợp với khả năng tiếp thu của số đông học sinh theo độ tuổi. Cần tránh quan niệm sai lầm rằng định hướng Khoa học máy tính là dành riêng cho học sinh các lớp chuyên tin học. Học sinh các lớp chuyên tin học ngoài chương trình này còn được học bổ sung một số chuyên đề bồi dưỡng tài năng.

Điều khiển robot là chủ đề mới nhưng không khó đối với học sinh, hiện nay có rất nhiều loại robot giáo dục đang được các nước tiên tiến áp dụng nhằm giúp học sinh phát triển tư duy điều khiển tự động ngay từ cấp tiểu học. Khi dạy chủ đề “*Thực hành với các bộ phận của robot*” và “*Thực hành điều khiển robot*” ở lớp 10, giáo viên có thể chọn loại robot (ví dụ như mBot hay Picoboard) được điều khiển thông qua công cụ lập trình trực quan (theo kiểu kéo – thả như Scratch) cho phép học sinh không phải gõ một dòng lệnh nào mà vẫn tạo ra được chương trình điều khiển robot theo ý muốn.

Với học sinh yêu thích và có khả năng lập trình, giáo viên có thể chọn loại robot được điều khiển thông qua những ngôn ngữ lập trình bậc cao, ví dụ như robot BBCmicro:bit với ngôn ngữ lập trình Micro Python, robot Makey Makey với thư viện lập trình Arduino.

Chủ đề “Sử dụng phần mềm tạo trang web” giúp học sinh thực hành tạo blog cá nhân hay những website đơn giản.

Do thời lượng có hạn, chương trình hiện chưa thể đề cập tới một số nội dung có tính thời sự. Trong quá trình phát triển, chương trình sẽ cập nhật thêm những nội dung cần thiết chẳng hạn như chủ đề “Lập trình cho thiết bị di động”. Ở một số địa phương có điều kiện, giáo viên có thể chọn những công cụ lập trình trực quan (ví dụ như Google App Inventor) để học sinh thử nghiệm tạo chương trình trên thiết bị di động chỉ bằng các thao tác kéo – thả mà không cần gõ lệnh. Với những học

sinh yêu thích và có khả năng lập trình, giáo viên có thể hướng dẫn cài đặt môi trường IDE và SDK để viết chương trình bằng ngôn ngữ bậc cao như Java.

Các chủ đề trong chuyên đề theo định hướng khoa học máy tính tập trung phát triển tư duy máy tính, năng lực phân tích bài toán, lựa chọn cấu trúc dữ liệu và thiết kế thuật toán. Giáo viên cần tránh đòi hỏi cao hơn mức yêu cầu cần đạt đã nêu trong chương trình, không được đặt vấn đề giải quyết các bài toán phức tạp.

Cụ thể các chủ đề về ứng dụng đệ quy, cấu trúc dữ liệu tuyến tính và mô hình đồ thị chỉ nhằm giúp học sinh bước đầu làm quen với một vài cấu trúc dữ liệu, không đặt mục tiêu học sinh phải sử dụng thành thạo trong lập trình. Giáo viên không nên yêu cầu học sinh phải vận dụng được những cấu trúc dữ liệu đó để giải quyết những bài toán hoàn toàn mới.

Tương tự, các chủ đề về thiết kế thuật toán theo kĩ thuật Chia để trị, Duyệt chỉ yêu cầu học sinh hiểu và mô phỏng được cơ chế hoạt động của thuật toán trên một bộ dữ liệu mẫu kích thước nhỏ. Giáo viên không yêu cầu học sinh phải vận dụng các thuật toán Chia để trị, Quay lui để giải quyết những bài toán hoàn toàn mới, phức tạp.

### **3. Thực hiện chương trình phù hợp với điều kiện thực tế và đối tượng học sinh**

Chương trình môn Tin học được thiết kế theo hướng mở để đáp ứng đặc thù của tin học và phù hợp với tính chất của một môn học bắt buộc có phân hoá. Tính mềm dẻo này khích lệ học sinh thoải mái sở thích cá nhân và đem lại nhiều cơ hội hướng nghiệp cho học sinh, đồng thời tạo thuận lợi cho địa phương căn cứ đội ngũ giáo viên tin học, trang thiết bị tin học để tổ chức, triển khai dạy tin học khả thi và có hiệu quả hơn.

#### ***a) Về các chủ đề bắt buộc và tùy chọn***

Để thực hiện theo định hướng phân hoá, chương trình môn Tin học thiết kế có tính mở:

- Có chủ đề bắt buộc đối với tất cả học sinh trong toàn quốc.
- Có các chủ đề tùy chọn để cơ sở giáo dục địa phương lựa chọn với yêu cầu là phải đảm bảo số lượng chủ đề và tổng thời lượng theo quy định. Việc lựa chọn đó là linh hoạt, không nhất thiết cố định lâu dài, có thể thay đổi hằng năm.

#### ***b) Về đảm bảo liên thông***

Nội dung dạy học phải đảm bảo yếu tố sư phạm, phù hợp lứa tuổi, tâm sinh lí và khả năng tiếp thu của học sinh. Vì vậy, trong chương trình có nhiều chủ đề phân bố xuyên suốt qua một số lớp khác nhau (Ví dụ: thuật toán, lập trình, xử lí thông

tin, ứng dụng tin học, soạn thảo văn bản, trình chiếu,...). Cùng một chủ đề, ở các lớp khác nhau có thể có các tiêu đề giống nhau, nhưng với các chuẩn cần đạt khác nhau và mức độ nâng cao dần. Chương trình đảm bảo tính liên thông, hệ thống, đồng tâm, không trùng lặp và ở mỗi lớp, học sinh có đủ kiến thức, kỹ năng tạo được sản phẩm hoàn thiện, đạt yêu cầu tương ứng với nội dung chương trình lớp đó. Chương trình quan tâm để việc phân bố các chủ đề con cho các lớp một cách hợp lý, tránh quá dàn trải, manh mún không cần thiết, tạo thuận lợi cho việc tổ chức dạy học và biên soạn sách giáo khoa.

### ***c) Về lựa chọn phần cứng và phần mềm***

Các cơ sở giáo dục cần quan tâm đầu tư để phòng máy tính được kết nối mạng và Internet. Cần có lộ trình tăng cường đầu tư các thiết bị phần cứng để học sinh làm quen, sử dụng. Các trường có điều kiện nên trang bị thêm các thiết bị kỹ thuật số hiện đại như máy ảnh số, máy tính bảng, thiết bị thông minh (điện thoại thông minh, robot giáo dục,...). Với những trường chưa đủ điều kiện có thể thu thập hình ảnh các thiết bị đó trên mạng để giới thiệu cho học sinh.

Cơ sở giáo dục địa phương cần thu thập lưu trữ không chỉ các phần mềm phổ biến thiết yếu như các phần mềm soạn thảo, trình chiếu, bảng tính,... mà cả các phần mềm học tập, vui chơi, giải trí, phần mềm đồ họa, thiết kế, công cụ hoạt hình, mô phỏng,... nhằm cung cấp không chỉ cho môn Tin học mà cho tất cả các môn học, hoạt động giáo dục khác.

### ***d) Về phần mềm mã nguồn đóng và mã nguồn mở***

– Về hệ điều hành, bộ công cụ văn phòng và các phần mềm khác: Chương trình chỉ yêu cầu mức độ cần đạt mà không xác định bắt buộc sử dụng phần mềm cụ thể nào; không phân biệt là mã nguồn mở hay mã nguồn đóng. Khuyến khích lựa chọn các phiên bản mới, thông dụng và miễn phí.

– Các phần mềm học tập, vui chơi giải trí: Trong chương trình có các nội dung yêu cầu phải sử dụng các loại phần mềm học tập, phần mềm trò chơi, giải trí với các yêu cầu cần đạt tương ứng. Khuyến khích giáo viên, tác giả sách giáo khoa chủ động khai thác, lựa chọn nguồn tài nguyên ở các kho học liệu số (chủ yếu trên Internet) rất phong phú, đa dạng và phần lớn là miễn phí để biên soạn giáo án và sách giáo khoa. Trên thị trường, các loại phần mềm khác nhau và các phiên bản mới liên tục ra đời. Do vậy, cần định kỳ thu thập, cập nhật các phần mềm mới, phiên bản mới.

## **4. Thiết bị dạy học**

***a) Thiết bị phục vụ giáo viên dạy học:*** máy tính cá nhân, máy chiếu, màn hình chiếu.

### ***b) Thiết bị phục vụ học sinh thực hành***

– Máy tính

- Số lượng máy tính: Ở tiểu học, tối thiểu 1 máy tính/3 học sinh. Ở trung học cơ sở: tối thiểu 1 máy tính/2 học sinh. Ở trung học phổ thông: tối thiểu 1 máy tính/1 học sinh
- Cấu hình máy tính: Phải đáp ứng cài đặt được các hệ điều hành và phần mềm thông dụng. Các máy tính phải được kết nối mạng LAN và Internet, có trang bị những thiết bị phục vụ thực hành như loa, tai nghe, micro, camera.
- Phần mềm: Các máy tính cần được cài đặt hệ điều hành và các phần mềm ứng dụng thuộc loại có bản quyền, mã nguồn mở hoặc miễn phí.

– Các thiết bị khác:

- Thiết bị mạng bao gồm Switch, Modem, Router, Access Point, cáp mạng, kim bấm cáp; dùng để kết nối mạng LAN và Internet cho các máy tính, phục vụ học sinh thực hành các bài học về thiết bị số và thiết kế mạng.
- Máy chiếu và màn hình.
- Robot: Trong giờ học chuyên đề về robot, cần có ít nhất 1 robot giáo dục/mỗi nhóm 8 học sinh.

### ***c) Phòng thực hành máy tính***

Phòng thực hành phải có đủ diện tích để sắp xếp thiết bị; có máy tính, máy chiếu, màn hình, máy in; có máy tính dùng làm server để lưu trữ các học liệu điện tử, cài đặt các phần mềm quản lý học tập, phần mềm quản lý nhà trường và phần mềm tường lửa; có nội quy phòng thực hành,...

## **5. Một số thuật ngữ chủ yếu dùng trong văn bản**

Dưới đây trình bày một số khái niệm và thuật ngữ chính sử dụng trong văn bản chương trình, được mô tả theo nghĩa hẹp, chỉ sử dụng trong phạm vi liên quan trực tiếp đến chương trình môn Tin học. Các thuật ngữ, khái niệm được sắp xếp theo thứ tự ABC, tiếng Việt, trong cặp dấu ngoặc đơn () là từ tiếng Anh tương ứng.

- **Bảng mã toàn cầu (Unicode)**: Hệ thống chuẩn để biểu diễn các kí tự riêng biệt như là các dãy của các bit.
- **Bit (bit)**: Đơn vị cơ bản của dữ liệu, lưu trữ một giá trị nhị phân hoặc 0 hoặc 1.

- **Bộ xử lý trung tâm** (CPU – Central Processing Unit): Bộ phận thực hiện các câu lệnh của chương trình máy tính và điều khiển hoạt động của các thành phần khác trong máy tính, được ví như bộ não của máy tính. CPU còn được dùng như tên gọi để chỉ (một cách không chính xác) nơi chứa gần như toàn bộ các bộ phận chính của máy tính như bo mạch chính, RAM, ổ đĩa, nguồn,...
- **Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên** (RAM – Random Access Memory): Bộ nhớ chính (còn gọi là bộ nhớ trong) của máy tính và các hệ thống điều khiển, có chức năng lưu trữ các thông tin đang sử dụng, khi mất nguồn thì dữ liệu trong nó bị xoá.
- **Cách mạng công nghiệp lần thứ tư** (IR 4.0): Cuộc cách mạng công nghiệp dựa trên nền tảng công nghệ số và tích hợp các công nghệ thông minh để tạo ra quy trình, phương thức sản xuất mới. Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đặc trưng sự kết hợp giữa các hệ thống thực và ảo, Internet kết nối vạn vật (IoT) và các hệ thống kết nối Internet (IoS). Những công nghệ tiêu biểu của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư là khoa học dữ liệu, trí tuệ nhân tạo, robot, Internet vạn vật (IoT), xe tự lái, công nghệ in 3D, công nghệ sinh học và công nghệ nano.
- **Cấu trúc dữ liệu** (Data Structure): Cách thức tổ chức để lưu trữ dữ liệu trong chương trình máy tính.
- **Chương trình máy tính** (Computer program): Tập các chỉ lệnh theo đó máy tính thực hiện theo thứ tự để đạt tới mục tiêu cụ thể.
- **Công nghệ thông tin và Truyền thông** (Information and Communication Technology – ICT): Tập hợp các phương pháp khoa học, các phương tiện và công cụ kỹ thuật hiện đại – chủ yếu là kỹ thuật máy tính và viễn thông – nhằm tổ chức khai thác và sử dụng có hiệu quả các nguồn tài nguyên thông tin phong phú và tiềm năng trong mọi lĩnh vực hoạt động của con người và xã hội.
- **Công nghệ số** (Digital Technology): Công nghệ về các tài nguyên số bao gồm việc số hoá và quản trị, xử lý các dữ liệu số hoá.
- **Điểm truy cập không dây** (Wireless Access Point): Cổng truy cập cho máy trạm để kết nối vào mạng không dây.
- **Điện thoại thông minh** (Smartphone): Điện thoại có hệ điều hành và các chức năng chính của một máy tính, ví dụ khả năng kết nối Internet.

- **Dữ liệu lớn (Big Data):** Tập hợp dữ liệu rất lớn, đa dạng và phức tạp mà các ứng dụng xử lý dữ liệu truyền thống không xử lý được. Đây cũng là xu hướng công nghệ bao gồm việc phân tích, thu thập, giám sát, tìm kiếm, chia sẻ, lưu trữ, khai phá ngữ nghĩa và truyền dữ liệu.
- **Gỡ lỗi (Debugging):** Quá trình tìm và sửa lỗi trong các chương trình máy tính.
- **Hệ điều hành (Operating System):** Tập hợp các chương trình máy tính quản lý, điều hành hoạt động của hệ thống máy tính bao gồm các chương trình khác và phần cứng.
- **Học vấn số hoá phổ thông (Digital Literacy):** Khả năng sử dụng các hệ thống máy tính một cách tự tin và hiệu quả, bao gồm:
  - + Các kỹ năng cơ bản sử dụng bàn phím và chuột.
  - + Sử dụng đơn giản của “ứng dụng văn phòng” như soạn thảo văn bản, thuyết trình và bảng tính.
  - + Sử dụng Internet: duyệt web, tìm kiếm và tạo ra nội dung cho các trang web, thông tin liên lạc và hợp tác qua e-mail, mạng xã hội, không gian làm việc hợp tác và các diễn đàn thảo luận.
- **HTML(Hyper Text Markup Language):** Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản, được thiết kế ra để tạo nên các trang web.
- **IDE (Integrated Development Environment):** Môi trường phát triển tích hợp, một loại phần mềm máy tính có chức năng giúp các lập trình viên phát triển phần mềm.
- **Internet:** Một hệ thống thông tin toàn cầu kết nối các mạng máy tính với nhau. Hệ thống này truyền thông tin dựa trên giao thức TCP/IP, bao gồm hàng triệu mạng máy tính của các cơ quan, tổ chức, doanh nghiệp, viện nghiên cứu, trường đại học, người dùng cá nhân và các chính phủ trên toàn cầu.
- **Internet vạn vật (Internet of Thing – IoT):** Tập hợp các thiết bị có khả năng kết nối với nhau, với Internet, với thế giới bên ngoài để thực hiện một công việc nào đó. Internet vạn vật được phát triển sâu rộng trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư.
- **Khoa học dữ liệu (Data Science):** Khoa học về các quá trình và các hệ thống trích chọn tri thức từ dữ liệu ở các dạng khác nhau để tạo ra các quyết định dẫn dắt hành động. Khoa học dữ liệu được phát triển tiếp nối từ phân tích dữ liệu, khoa học thống kê, khai phá dữ liệu,...



- **Khoa học máy tính** (Computer Science – CS): Khoa học nghiên cứu các nguyên lý và thực hành làm cơ sở cho sự hiểu biết và mô hình hoá tính toán, ứng dụng của chúng trong việc phát triển máy tính và các hệ thống máy tính. Ngày nay, khoa học máy tính được xem là nền tảng cho các ngành khác trong lĩnh vực ICT nghiên cứu về các nguyên tắc cơ bản và thực tiễn của việc tính toán, tư duy tính toán và ứng dụng chúng trong việc thiết kế và phát triển phần cứng, phần mềm, các hệ thống máy tính.
- **Kiểu Logic** (Boolean): Kiểu dữ liệu chỉ có một trong hai giá trị hoặc là đúng (TRUE) hoặc là sai (FALSE).
- **Kinh tế tri thức** (Knowledge Economy): Nền kinh tế chủ yếu dựa vào tri thức trên cơ sở phát triển khoa học và công nghệ cao, lấy tri thức làm động lực chủ yếu cho tăng trưởng kinh tế.
- **Lập trình máy tính** (Computer Programming): Công việc lập ra chương trình cho máy tính để thực hiện nhiệm vụ nào đó. Người làm công việc này gọi là lập trình viên. Các công việc liên quan đến lập trình bao gồm phân tích yêu cầu (requirements analysis), đặc tả (specification), thiết kế (design and architecture), lập trình (coding), biên dịch (compilation), kiểm thử (testing), viết tài liệu (documentation), bảo trì (maintenance).
- **Lệnh** (Command): Hành động cụ thể được giao cho một chương trình để thực hiện một nhiệm vụ cụ thể.
- **Mạng cảm biến không dây** (Wireless Sensor Network): Mạng kết nối các cảm biến (sensor) với nhau thông qua sóng vô tuyến hoặc ánh sáng.
- **Mạng máy tính** (Computer Network): Tập hợp các thiết bị tính toán (máy tính cá nhân, điện thoại, máy chủ, switch, router,...) kết nối với nhau bằng cáp hoặc bằng phương tiện truyền thông không dây, và sắp xếp sao cho dữ liệu có thể được gửi giữa các thiết bị trực tiếp hoặc thông qua các thiết bị khác
- **Mạng xã hội** (Social Networking): Mạng kết nối các người dùng thành viên cùng sở thích trên Internet lại với nhau với nhiều mục đích khác nhau không phân biệt không gian và thời gian. Dịch vụ mạng xã hội có những tính năng như chat, e-mail, phim ảnh, voice chat, chia sẻ tệp, blog và xã luận.
- **Ngôn ngữ lập trình** (Programming Language): Ngôn ngữ được sử dụng để viết các chương trình máy tính.
- **Phân rã** (Decomposition): Phân chia một vấn đề hay một hệ thống thành các thành phần nhỏ hơn.
- **Phần cứng máy tính** (Computer Hardware): Thành phần vật lý tạo nên máy tính.

- **Phần mềm máy tính** (Computer Software): Chương trình máy tính được viết bằng một ngôn ngữ lập trình và các dữ liệu liên quan nhằm tự động thực hiện một số chức năng cụ thể nào đó, chạy được trên bộ xử lý của thiết bị số hay máy tính.
- **USB** (Flash Driver): Loại thiết bị lưu trữ ngoài, kết nối với máy tính và các thiết bị số thông qua cổng kết nối cùng tên là cổng USB.
- **Router**: Thiết bị mạng dùng để chuyển các gói dữ liệu tới đích qua một liên mạng thông qua một tiến trình được gọi là định tuyến – tìm đường đi cho gói dữ liệu.
- **Số hoá** (Digitalization): Việc biểu diễn các thực thể bằng dãy bit, chuyển đổi các hệ thống thông thường sang hệ thống kỹ thuật số, ví dụ như số hoá tài liệu dạng giấy tờ thành các tệp tin máy tính để có thể dễ dàng in ấn, nhanh chóng gửi qua Internet, trong truyền hình chuyển đổi từ phát sóng analog sang phát sóng kỹ thuật số.
- **Thế giới ảo** (Virtual World): Thế giới do con người tạo ra trong môi trường số hoá, môi trường Internet.
- **Thuật toán** (Algorithm): Các quy tắc hay quy trình cụ thể nhằm giải quyết một vấn đề bằng một số bước hữu hạn để đi đến kết quả từ các dữ liệu đầu vào, còn gọi là giải thuật.
- **Trí tuệ nhân tạo** (Artificial Intelligence – AI): Trí tuệ được biểu diễn bởi một hệ thống nhân tạo nào đó có khả năng cư xử, học hỏi thích ứng thông minh của máy móc. Trí tuệ nhân tạo là một lĩnh vực và đối tượng nghiên cứu của ngành khoa học máy tính.
- **Trình duyệt web** (Web Browser): Phần mềm ứng dụng cho phép tìm kiếm, xem và tương tác với các văn bản, hình ảnh, đoạn phim, nhạc, trò chơi và các thông tin khác ở trên một trang web.
- **Trò chơi máy tính** (Computer Game): Một dạng Game phổ biến – Online Game – là các trò chơi thực hiện trên mạng giữa người với người hoặc với máy tính.
- **Tư duy máy tính** (Computer Thinking): Quá trình nhận biết các khía cạnh tính toán trong thế giới xung quanh ta, từ đó giúp giải quyết bài toán, ví dụ như biết cách chia nhỏ bài toán thành những phần có thể giải quyết và đưa ra các thuật toán để giải quyết chúng. Tư duy máy tính là kỹ năng cơ bản và cần thiết đối với tất cả mọi người, không chỉ cho các nhà khoa học máy tính. Tư duy máy tính là một quá trình nhận thức và suy luận logic để giải bài toán, là khả năng về:

- + Phân rã công việc và dữ liệu.
- + Sự khái quát, xác định và cách sử dụng các dạng mẫu.
- + Trừu tượng hoá, lựa chọn cách biểu diễn.
- + Các điều kiện đánh giá, ước lượng.
- + Thuật toán.

Tư duy máy tính không chỉ cho phép học sinh tiếp cận các chủ đề tin học mà quan trọng hơn, nó phát triển cho học sinh kỹ năng tư duy giải quyết vấn đề trong học tập và cuộc sống.

- **Viết mã** (Coding): Viết chương trình máy tính trong một ngôn ngữ lập trình cụ thể.
- **Virus**: Phần mềm độc hại hay những đoạn mã chương trình được thiết kế để tự lây lan tới máy tính khác và thực hiện một số công việc trái phép trên những máy tính đó, chẳng hạn lấy cắp thông tin, phá hoại, tống tiền,...còn có tên gọi khác là *Phần mềm ác ý* hay *Mã độc*.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

### Tài liệu tiếng Việt

1. Đảng Cộng sản Việt Nam, Ban Chấp hành Trung ương khoá XI (2013), *Nghị quyết số 29-NQ/TW ngày 04/11/2013 về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo đáp ứng yêu cầu công nghiệp hoá, hiện đại hoá trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập quốc tế.*
2. Quốc hội khoá XIII (2014), *Nghị quyết số 88/2014/QH13 về đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông.*
3. Thủ tướng Chính phủ (2015), *Quyết định số 404/QĐ-TTg phê duyệt Đề án đổi mới chương trình, sách giáo khoa giáo dục phổ thông.*
4. Bộ Giáo dục và Đào tạo (2006), *Chương trình giáo dục phổ thông môn Tin học.*
5. Bộ Thông tin và Truyền thông (2014), *Thông tư số 03/2014/TT- BTTTT về quy định chuẩn kỹ năng sử dụng công nghệ thông tin.*

### Tài liệu tiếng nước ngoài

1. Computing at School in the UK, 2014, from [www.computingschool.org.uk](http://www.computingschool.org.uk)
2. Computer Science: A Curriculum for Schools, 2012, from [www.computingschool.org.uk](http://www.computingschool.org.uk)
3. Computing in the National Curriculum (2014), A Guide for Primary Teachers and a Guide for Secondary Teachers, from [www.computingschool.org.uk](http://www.computingschool.org.uk)
4. CSTA-K12 Computer Science Standards (2011, 2016), from [www.csteachers.org](http://www.csteachers.org)
5. The Australian Curriculum/version 8.3 dated Friday, 16 December 2016, from [www.Acara.edu.au](http://www.Acara.edu.au)
6. Informatics at Russian Primary and Secondary School (2016), from [www.ioinformatics.org](http://www.ioinformatics.org)
7. O-Level Computing Syllabus Upper Secondary (2017), from <https://www.moe.gov.sg>