

次期学習指導要領の共通教科『情報』に対応した指導案

久野 靖*

2010.10.16

1 はじめに

共通教科「情報」(旧・普通教科「情報」)は、普通高校の全生徒が選択必修科目として学ぶ教科であることから、今後少なくとも十数年以上にわたって、わが国の「国民の情報水準」の最低保証を与える役割を担う、重要な教科であると言える。しかし今のところは、この教科を学んだ生徒が [5] などが求めているレベルの知識・理解を身につけているとは言いがたいのが現状である。

このことには、学習指導要領が定める教科の内容、それに基づいた各出版社による検定教科書の書かれ方、実際に指導する教員の知識・力量・指導方針や、これらに基づいて教員が定める授業構成のあり方など、多くの要因がある。

筆者らが所属する情報処理学会初等中等教育委員会ではこれまで、教科「情報」の学習内容に対する提案として試作教科書 [6]、[7] を作成し公開してきたが、これらはいずれも指導要領が公開される前に、指導要領に含まれることが望まれる内容範囲を示すことを意図していた。しかし、実際に高校で生徒に教えられるのは、学習指導要領に準拠した内容であり、試作教科書とは異なっている。

また、教科書はあくまでも内容範囲を示すものであり、実際に生徒が学ぶ際の科目内容の「見え方」は、どの内容にどれだけの時間が配分されているか、それぞれの内容がどのように取り扱われているか、どのような実習課題をどれだけの時間を掛けてこなすかなどに、大きく影響される。

そこで我々は、2009年春に告示され、2010年春に解説が出版された次期学習指導要領 [4] に基づき、そこに含まれる共通教科「情報」の2科目「社会と情報」「情報の科学」について、その「見え方」を検討するとともに、実際に授業をおこなう教員に参考にしてもらうことを意図して、学習指導案を作成することにした。作成したものは、2科目ぶ

んの「年間指導計画案」、これらに対応する「単元の目標と評価規準」、および「各時の授業案」である(ただし作業時間の制約から、授業案については全体の半分程度しか作成できなかった)。これらについては、本稿の付録として掲載している。

本報告では、今回作成した指導案の概要、および作成に際して指針としたことがら、実際に作成を行って分かったこと、内容としてとくに工夫したことなどについて述べる。

2 作成方針および作業の進め方

2.1 授業時間数の考え方

高校における各科目の授業時間数については指導要領で「全日制の課程における(中略)授業は、年間35週行うことを標準」「1単位時間を50分とし、35単位時間の授業を1単位時間とすることを標準」と定められている。今回作成する2科目はともに2単位の科目であるので、各週2時間、年間70単位時間となる(以下「単位時間」を単に「時間」と表記する)。

しかし、定期試験、学校行事などのために授業時間としては50時間あまりくらいしか取れないのが実情であるため、指導案としては70時間で作成するが、各学期ごとに総合実習的な部分を十分多く取ることで、その部分で弾力的に運用できる形を取ることにした。

表 1: 1年あたりの週数配分

学期	1学期	2学期	3学期	合計
標準週数	11週	14週	10週	35週
最低週数	9週	11週	7週	27週

具体的には、3学期制を想定し(年間2学期制の高校もあるが少数派)、表1のように週数(時間数

*筑波大学、情報処理学会初等中等教育委員会

はこの倍)を配分した。各学期の授業案において、弾力的に減らせる回を明示し、それらをすべて削ると最低週数に収まるようにした。

2.2 内容の配列

学習指導要領は、各科目の内容について定めているが、教える順番については必ずしも指導要領の通りである必要はない。実際、検定教科書でも指導要領とは大幅に内容の順番を入れ替えている教科書がある。

しかしそうではあっても、指導要領もその作成時には教える順番に配慮して内容を配置していると考えるのが合理的である。また、指導案において指導要領と同じ順番で内容を配置することで、指導案が指導要領の内容を過不足なくカバーしていることを確認することが容易になる。

とくに今回は、我々の考えに基づいて内容ごとの時間配分にめりはりをつけることを当初から考えていたため、そのようにした場合でも内容に洩れがないことを確認できることは大切であった。このため、原則として内容の配列は指導要領と同じにすることとした。ただし、一部にこの原則を崩したところがあるが、この点については後述する。

また、指導要領は2科目とも4つの大項目に分かれているが、年間指導計画は上述のように3学期制を前提としている。このため、どれか1つの学期には2つの大項目が含まれることとなり、具体的には最も週数の多い2学期がその学期となっている。このことも、上記の「原則を崩す」結果に関係した。

2.3 作業の進め方と指針

作成作業は、2010年8月13日から1か月くらいの期間で行った。実際の作業は、久野が下案を作り、分からないところや各箇所についての意見は他のメンバーに相談する形で進めた。また、ある程度分量ができたところで有志による会合を開き、全体をレビューして出された意見に対応する修正を行った。

作成指針としては、「時数の柔軟性のため各学期ごとに総合実習」「めりはりをつける」の2点について既に述べた。これらを合わせると、総合実習には(標準時間数では)かなり多くの時間を割り当

てることになり、結果として我々が何を重要視したいかについてのメッセージが明確となった。その具体的な内容については次項で説明する。

3 年間指導計画案

3.1 社会と情報

「社会と情報」の年間計画では、1学期が「情報の活用と表現」、2学期が「情報通信ネットワークとコミュニケーション」「情報社会の課題とモラル」、3学期が「望ましい情報社会の構築」と、指導要領の順番通りに内容を配置した。

各学期における総合実習課題は次のようになっている。

- 1学期 — 数値データを分析・整理した結果をワープロソフトを用いたレポートの形にまとめる。
- 2学期 — 情報の受発信について学んだことがらを活かして、Webサイトのグループ制作による情報発信をおこなう。
- 3学期 — グループ単位での問題解決を行い、アンケート調査などを手段として実施した上で、結果をまとめて発表する。

1学期については、使用するソフトはワープロソフトであるが、ソフトの操作ではなく、統計的分析などに基づくレポートを書くことが目的となっている。これは、現在の「ワープロソフトの操作方法」的な「情報」の授業(学園祭のチラシを作るなどの課題が多い)と異なり、あくまでも情報発信のためにきちんと内容のある文章を作ることを前面に出すことで、将来的に役に立つ技能や考え方を身につけることを目指している。

2学期については、ページ単位に分かれているというWebサイトの特徴を活かして、打ち合せの上で分担して設計通りに作成作業することと、共通のスタイルを用いた統一感のあるサイトを作ることを体験できるような、作品制作の総合実習をめざしている。また、1学期の個人作業と比べれば共同制作にはなるが、個々の担当箇所は独立して作業できるという点で、共同作業に慣れるための実習として位置づけることができる。

3学期については、グループ単位での問題解決により、緊密な共同作業を要求するとともに、アン

ケート調査の実施、解決方法の考案、その他の役割分担など、共同作業がより本質的に必要な形の実習とするとともに、「情報の科学」ほどではないが問題解決を重視するという共通教科「情報」の次期指導要領の趣旨に沿ったものなるように配慮した。

3.2 情報の科学

「情報の科学」の年間計画でも「社会と情報」と同様、1学期が「コンピュータと情報通信ネットワーク」、2学期が「問題解決とコンピュータの活用」「情報の管理と問題解決」、3学期が「情報技術の進展と情報モラル」のように基本的には2学期に2単元が含まれる構成になっている。

ただし、そのままだと2学期に我々が重要だと考える「処理手順の自動化」と「問題解決」の2つが入ってしまい、その両方を総合実習として取り上げるのは時間的に無理がある。そこで、「処理手順の自動化」一部を1学期に配置したコンピュータの原理と関連した内容として1学期に移し、その部分を総合実習に割り当てた。

また、3学期部分には指導要領そのままだと総合実習に相当する内容に乏しいので、2学期部分で実施した「問題解決」を再度おこなう形で情報社会に関わる問題解決の実習とするようにした。

全体として、3学期ぶんの総合実習は次のようになる。

- 1学期 — プログラミング言語による記述を打ち込み、コンピュータ上で実際に動作させることでプログラムやコンピュータの動作に関する理解を深める実習をおこなう。
- 2学期 — アルゴリズム的な解法を持つような問題解決、シミュレーションで答えが出せる問題解決、あるいはデータベースや検索などからのデータを用いた問題解決という形で、比較的答えの出やすい問題を題材にグループ単位で問題解決をおこなう。
- 3学期 — 情報社会の問題など、簡単な答えを持たないような問題を題材としたグループによる問題解決活動をおこない、解決過程の記録や結果の発表など活動自体に焦点をおいた総合実習とする。

1学期については、コンピュータの原理に関連してプログラミングを行うことでコンピュータの動

作を理解するとともに、2学期にアルゴリズムやシミュレーションを学ぶ準備として十分にプログラミングに習熟しておくという目的も含めて、総合実習として時間を掛けたプログラミング体験を持たせるようにした。

2学期については、(1)アルゴリズム、(2)モデル化とシミュレーション、(3)データベースという、問題解決のツールとなる、しかもそれ自体かなりまとまった大きさの内容が含まれている。本来ならこれらそれぞれを用いた問題解決を総合実習することが望ましいが、それほどの時間は取れないため、総合実習としてはこれら3つのどれかを活用した問題解決を扱うこととした(モデル化とシミュレーションについては、動かしてみないと理解が難しいと思われるので、別にこれ単独でも小規模な実習を入れるようにした)。ここでの問題解決は、定式化ができれば比較的容易に数理的な解が求められるものを題材とし、解決プロセスをひとつとおり経験することに主眼を置いている。また、問題解決としてのグループ作業はおこなうが、分析の部分ではそれぞれが分担して行えるようにして、グループ活動が多くなり過ぎないようにする。

3学期については、より難しい社会に関わる問題解決を取り上げ、ブレインストーミングなどグループ活動が中心となるような問題解決プロセスを実施し、記録や評価などのプロセスをきちんとしたり、結果を発表するなどの活動を重視することで、今後役立つ総合的な問題解決体験を持たせるようにする。

全体として、2学期も3学期も問題解決活動が総合実習というのはできが悪いとも言えるが、「情報の科学」では問題解決が非常に重視されていること、簡単な(数理的に答えの出やすい)問題解決活動と複雑な(社会が関係した)問題解決活動の双方を経験させるという点では意味があると考えられる。

4 評価規準

4.1 評価基準の作成方針

今日の学習指導要録では学習状況を観点別に記録し評価することとなっており、各教科とも「関心・意欲・態度」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の4観点に分けて評価されている(国語のみ5観点)。

評価規準は各観点ごとにさらに、「内容のまとまりごとの評価規準」「単元の評価規準」「学習活動における具体的評価規準」の3段階に分かれて設定することとなっていて、現在実施されている指導要領については国立教育政策研究所が公開している「内容のまとまりごとの評価規準」を用いることが前提になっている。

しかし次期指導要領についてはまだ国立教育政策研究所から「内容のまとまりごとの評価規準」が公開されていない。そこで、各単元ごとに学習指導要領解説に記された「ねらい」の記述を「単元の目標」として抜き出し、これを参照しながら各観点ごとの「単元の評価規準」を作成した。

「単元の評価規準」以下は生徒の実態を考慮しながら作成することになっているが、今回は特定の生徒を前提とすることができないため、筆者らが「想像する」「平均的と想定される」生徒を想定して作成した。そして、「単元の評価規準」をさらに詳細化する形で「学習活動における具体的評価規準」を作成した。

このような方針を取ったため、今回の指導案では「単元の評価規準」と「学習活動における具体的評価規準」の違いがあまりない。このことが直ちに問題だとは言えないが、より具体的に検討するために、後者については単元ごとではなく、その中の(アイウと記されている)副単元ごとに作成することも考えた。しかしそのようにしても、分量が多く一覧性が悪くなるだけで、俯瞰的な検討がしにくくなるので、今回は上記の方針によっている。

また、本来であれば評価規準(観点)を定めたあと、その各内容ごとの評価基準(達成すべきレベル)を決める必要があるが、今回の作業では特定の生徒に授業をするのではなく、授業の全体構成を提案することが目標であったため、作業時間の制約もあり、評価基準に関する検討は行わなかった。レベルはともかく、評価方法(作品提出、筆記試験、発表など)は検討する価値はあると考えたが、これも作業時間がなく断念した。

4.2 各観点の重みと内容

評価規準における「関心・意欲・態度」「思考・判断」「技能・表現」「知識・理解」の4観点の重みについては、科目ごと、単元ごとに違っていることは当然である。

単純に記述の分量で見た場合、「社会と情報」の評価規準案では4単元とも「思考・判断」が多く、あとは単元によって変動があるが、おおむね「知識・理解」「技能・表現」「関心・意欲・態度」の順になった。一方、「情報の科学」では4観点とも基本的に同じくらいの分量であり、単元によっては「思考・判断」「知識・理解」のどちらかが多いものができた。

「社会と情報」で「思考・判断」が多いのは、この科目が社会的側面と技術的側面の両方を取り扱い、全体としてどの単元でも考えさせなければならないことの種類が多いためという印象を持った。これに対し、「情報の科学」は個々の単元ごとに「プログラミング」「モデル化」「データの活用」「問題解決」のように考えることが比較的絞られているため、記述量としては多くないが、求められる深さはその分多いかも知れない。

4観点それぞれにおける両科目の特徴について検討すると、次のようになった。

- 関心・意欲・態度 — 「社会と情報」では、「社会や個人に対する影響への関心」「コミュニケーションへの積極的な参加や適切な態度」「問題解決への貢献」などが主要な内容であるのに対し、「情報の科学」ではそれらと同じくらい「技術的な事項に関心を持つ/それらを活用しようとする」内容が含まれていて、科目の特徴となっている。
- 思考・判断 — 「社会と情報」では「技術的な事項を考える」「社会的な事項を考える」「問題解決のために考える」が均等に現れるのに対し、「情報と科学」では「個別の技術的な事項(プログラム、ネットワーク、アルゴリズム、モデル、データ)を考える」が半分を占め、残りを「社会」「問題解決」が分け合っている。さらに「問題解決のために考える」部分でも「問題解決のために個々の技術を活用することを考える」形が多いので、全体として技術的事項の比重が高くなっている。
- 技能・表現 — 両科目とも、ソフトウェアの操作に関わる技能はほとんどなく、あった場合でも「文書を作る」「プログラムを作る」など思考・判断を要求する過程の一部として現れている。そして両科目とも「社会やコミュニケーションに適切に参画できる」「問題解決などのグループ作業に協力できる」が主要な内

容となっており、この点では両科目の差異が少ない。

- 知識・理解 — この観点については、両科目ともそれぞれの単元の主要学習項目がそのまま反映されており、「社会的事項」に「情報の表現」「ネットワーク」が加わった「社会と情報」、「アルゴリズム」「モデル化」「データベース」が主要項目で、「問題解決」に大きな比重が置かれている。「情報の科学」それぞれの特徴が現れている。

5 各時の授業案

各時の授業案については、本稿の執筆時点で全体の半分程度しかできていない。以下では、作成した授業案概要と工夫したところを、副単元単位で個別に取り上げて紹介する。

情報とメディアの特徴(50分×4、社会) — この部分は「社会と情報」の出だしに当たるため、第1時では教科「情報」の紹介からはじめて、身のまわりの情報、情報が持つ特徴を扱う。続いて第2時ではメディアを取り上げ、メディアという言葉の主な意味として「情報を運ぶ媒体」「マスメディア」の2つがあることを述べる。続いてさまざまなメディアを挙げてさせ、グループ作業で分類方法を考えさせ、実時間と蓄積型、1対1と1対多などの分類視点を持たせる。第3時では予め新聞記事やWebページの出力などを持参させ、メディアリテラシーの視点でそれらを比較させる。第4時では情報の信憑性とその評価を扱うため、(たとえば怪しい広告などの)「信用できない情報」を見せてグループで検討させる。少ない時数で情報、メディア、メディアリテラシー、信憑性をひとつおりカバーしている。

情報のデジタル化(50分×6、社会) — この部分ではさまざまな情報のデジタル化を扱う。第1時でデジタルの意味を取り上げ、方眼紙に線分で絵を描いて伝達させることで「絵を数字で表現」できることを体験させる。第2時は数値を取り上げ、アンプラグド [8] 的に「1、2、4、8、16個の点のあるカード」を使って2進法に親しませる。その後、2の補数による負数の表現、浮動小数点も扱うのでかなり詰め込みではある。第3時では文字を取り上げ、ASCIIコードの読解作業などで符号化に親しませ、日本語のコードについては複数種

類あることを取り上げる。第4時では音の表現を取り上げ、サンプリングと量子化を説明する。第5時では画像の表現を扱うが、まず縦横のます目(ピクセル)への分割の後、色の表現とRGBカラーモデルを取り上げて実習し、その後画像の話題に戻るようになっている。第6時は動画とマルチメディアを説明する。ここも情報の種類が多いわりには少な時数で済ませ、総合実習に時間を配分できるようにしている。

情報の表現と伝達(50分×12、社会) — この部分で情報伝達を取り上げ、ワープロソフトによる文書作成を総合実習として取り扱う。ただし既に述べたように、ソフトの操作ではなく、文書の内容を重視する。第1時では情報発信の考慮点について、「悪いレポートの例」を検討させることで具体的に理解させる。第2時ではストーリーボードを学び、文書の内容項目やそこに含める絵などの題材を紙に書いて並べて検討させる。ここでの実習はストーリーボードの体験と「設計すること」の重要性を感じとらせることが目的となる。第3時では数値データとそのグラフ表現、第4時では統計処理の手法と意味を取り上げ、いずれも簡単なデータで実習させる。第5時からが総合制作にあたり、「数値たは統計を内容に含み、図や画像を含んだ文書」という課題で制作をおこなう。まず第5時では題材や構想を検討させ、続いて第6～8時で素材集めを行い、第9～11時で集めた素材をワープロソフトで組み合わせて完成させる。やみくもに頭から制作するのではなく、まず計画と設計を行い、次にそれに沿って個々の素材を用意し、最後にそれを組み合わせて制作する、という手順を実地に体験するためこのように分けている。第12時では評価のすすめ方を取り上げ、チェックリストを配布してグループに分かれて他人の制作文書2～3点と自分の文書の評価させ、評価の方法とその意義を理解させる。全体に制作に多めを時間を割り当てたが、これでも2週間(4時間)削られた場合を考えると、かなり厳しいスケジュールになる。

コミュニケーション手段の発達(50分×2、社会) — この部分では、第1時でコミュニケーション手段の歴史と位置づけを扱い、第2時でネットワーク上でのコミュニケーションを扱う。第2時の実習としては、グループに分かれてさまざまな形でのコミュニケーションを短時間実施し、特徴を報告するものとした。

情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション(50分×12、社会) — この部分は、2学期の総合実習を含むため、多くの時数を割り当てているが、内容自体もかなり多く、最低次数の場合半分になるのでかなり構成が苦しいところがある。まず第1時と第2時で情報の収集を扱うが、第1時で情報収集の計画を立て、第2時でその計画に従って情報収集を行い、結果を評価するようにしている。このように、計画を立て、また事後に評価を行うことで、「単に収集できたものを情報として使う」ことの問題点を意識させることが目的である。ただし、配当時数が少ない場合、実習は省略することになるかも知れない。第3時はコミュニケーションと信憑性の内容で、実習としてチャットで問題行動を体験させることを含めているが、これも配当時数が少ない場合は1学期の信憑性の部分に統合することになるかも知れない。総合制作はWebサイトの制作なので、第4～5時でHTML、CSS、画像、リンクについて短い実習を含めて学ばせる。その後、第6時でグループごとに設計を行い、以後は1学期の文書作成のときと同様、まず素材の収集を行い、その後で集まった素材をもと制作をおこない、最後に相互評価と自己評価を行う。これも時数が少ない場合は素材集めや制作の時数が削られるので難しいところである。

コンピュータと情報の仕組み(50分×4、社会/科学) — この部分は、「情報の科学」の最初に当たるので、第1時では導入として教科「情報」の目的を取り上げるが、「社会と情報」よりはコンピュータに焦点を置いた形で扱い、引き続いてコンピュータの構造やしくみを扱うようにしている。第2時のアナログトデジタル、第3時の数値のデジタル表現、第4時の文字のデジタル表現は、「社会と情報」と同様であるが、第5時は音・画像・動画をまとめて扱っている。これは、総合実習のための時間を確保するためである。実習に使う言語としては、Dolittle[1]を採用した。具体的には、第6時でプログラムやプログラミング言語について導入し、第7時でプログラミングを体験させる。第7時の部分は[2]を元にしてはいるが、この教材は多くの高校現場で使われ、成果を挙げているものである。その後あらためて、第8～9時でDolittleのタートルグラフィクスと図形描画を扱い、第10～13時で自分で計画したプログラムを作成させる。配当時数を減らす場合はこの部分で調整する。最後に

第14時で作品の発表と相互観賞を行う。

情報通信ネットワークの仕組み(50分×4、社会/科学) — この部分は、「情報の社会」「情報の科学」両方に共通する内容なので、授業案も現在は同一になっている。今後検討が進んで別のものにする必要性が明らかになった場合は分けることも考えられる。第1時では、ネットワークの目的や用途を取り上げ、電子メールを題材にどのようにメッセージが伝えられているのかを知ることでネットワークの具体的なイメージを持たせる。第2時は手元のPCからインターネットまでのつながり方を知ることで、そこに使われている機器と技術やインターネットの全体像を理解させるようにする。第3時と第4時はネットワークプロトコルを扱い、それぞれパケット交換と経路制御、エラー制御について「紙パケット」による実習を通じて理解させるようにしている。

情報システムと情報の流れ(50分×4、科学) — この部分では、情報システムやその社会との関わりについて取り上げている。第1時では情報システムとは何かという導入から始まり、情報システムを分析する切り口としてデータの出入りを考えることを紹介し、実際にデータの出入りを図示する実習を行うこととした。第2時ではさらに、情報システム内部の構造まで考えて、その要素とデータの流れを検討するようにした。第3時は情報システムに関わるリスクを扱い、さまざまなリスクを列挙し、その対策について検討する。第4時は社会と情報システムの関わりとして、情報システムがどのように貢献しているか、逆に問題になることは何かを考えるようにしている。

問題解決の基本的な考え方(50分×4、科学) — この部分では、問題解決の基本的なプロセスを学ばせる。第1時は、問題とは何であるかを整理したあと、問題を記述することについて取り上げ、実際に記述を作成する実習をおこなう。第2時は問題解決の全般的なプロセスを取り上げた後、第1時で作成した問題を解決するために必要な情報を検討することとした。この部分は「社会と情報」よりも時間に余裕がないため、情報収集そのものは宿題の形にしている。第3時は解決策の考案に用いられる手法を取り上げ、ブレーンストーミングを体験させることとした。最後に第4時で、問題解決を全体を通して実施してみることとしたが、この部分では比較的簡単に1時間の間にプロセスが

終わるようなものを扱うものとしている。

問題解決と処理手順の自動化(50分×4、科学) — この部分はアルゴリズムを学ぶことが目的であるが、プログラミングの部分は1学期に写したので、2時間だけの配当となっている。第1時には並びの最大値など基本的な例題でアルゴリズムの考え方を導入した後、部屋割り問題のような組み合わせ問題をしらみ潰し解法で解くプログラムを題材に、コンピュータの高速性と限界を体験させる。続いて第2時で配列を使ったよりよいアルゴリズムを示して理解させ、アルゴリズムの工夫により問題の解法が実用的であったりなかったりすることを体験させるようにした。

6 まとめ

本稿では、次期学習指導要領の共通教科「情報」について、「社会と情報」「情報の科学」両科目の学習指導案を(途中まで)作成してみた結果について報告した。単にカリキュラムとして検討するのと異なり、実際に各時の指導案を作成してみたことは、授業の具体的なイメージが検討でき、また必要な時間数(とその足りなさ)がよく分かるため、有用な体験だった。今後、今回作成できなかった部分についても作成を進めるとともに、全体を通した内容の検討と精緻化をおこないたいと考えている。

謝辞

指導案の作成に当たってご意見を頂いた情報処理学会初等中等教育委員会メンバー、とくに詳細検討に参加頂いた奥村晴彦先生(三重大学)、中西 涉先生(名古屋学院名古屋高校)、和田 勉先生(長野大学/元高麗大学)に感謝します。

参考文献

- [1] 兼宗 進, 御手洗理英, 中谷多哉子, 福井真吾, 久野 靖, 学校教育用オブジェクト指向言語「ドリトル」の設計と実装, 情報処理学会論文誌: プログラミング, vol. 42, no. SIG 11 (PRO 12), pp. 78-90, 2001.

- [2] 兼宗, 1時間で学ぶソフトウェアの仕組み. <http://kanemune.eplang.jp/diary/2008-11-06-1.html>
- [3] 久野, 辰己ほか, 情報科教育法 改訂2版, オーム社, 2009.
- [4] 文部科学省, 高等学校学習指導要領解説 情報編, 開隆堂出版, 2010.
- [5] 情報処理学会情報処理教育委員会, 日本の情報教育・情報処理教育に関する提言 2005 (2006.11改訂/追補版), 2006. <http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/teigen/v81teigen-rev1a.pdf>
- [6] 情報処理学会初等中等教育委員会, 高校普通教科「情報」試作教科書, 1998. <http://ce.eplang.jp/InformationStudy/>
- [7] 情報処理学会初等中等教育委員会, 高校普通教科「情報」新・試作教科書, 2006. <http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/teigen/v83joho-text0612.pdf>
- [8] Tim Bell, Ian H. Witten, Mike Fellows 著, 兼宗監訳, コンピュータを使わない情報教育 アンプラグドコンピュータサイエンス, イーテキスト研究所, 2007.

A 「社会と情報」

A.1 年間指導計画案

週数	学習項目	学習内容
1 学期 11(9) 週		
単元: 情報の活用と表現 (11 週)		
2	情報とメディアの特徴 ((1) ア)	導入として、情報とそれが持つ特性を考えさせ、科目の意義を取り上げる。続いて、さまざまなメディアおよびそれらと情報の関わりを扱う。
3	情報のデジタル化 ((1) イ)	デジタルとアナログの概念について取り上げる。続いて、数値、文字、音声、画像などがすべてデジタル表現できることを取り上げる。
6 (4)	情報の表現と伝達 ((1) ウ)	文字や数値による情報の表現、グラフを用いた表現や統計的な考えによる整理について取り上げる。続いて、総合実習として簡単な数値データを分析・整理し、結果をレポートの形にまとめる。
2 学期 14(11) 週		
単元: 情報通信ネットワークとコミュニケーション (9 週)		
1	コミュニケーション手段の発達 ((2) ア)	コミュニケーション手段の発達、ネットワーク上のコミュニケーション手段の分類などを取り上げる。
2	情報通信ネットワークの仕組み ((2) イ)	ネットワークとプロトコル、電子メールのしくみ、Web のしくみをひとつおとり取り上げる。
6 (3)	情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション ((2) ウ)	情報の収集、信憑性、情報発信の際の注意などを取り上げ、総合実習として Web サイトによる情報発信をおこなう。
単元: 情報社会の課題と情報モラル (5 週)		
1	情報化が社会に及ぼす影響と課題 ((3) ア)	情報化の利点と問題点、情報システムの障害の影響などを取り上げる。
2	情報セキュリティの確保 ((3) イ)	情報セキュリティとは何か、セキュリティインシデント、セキュリティ対策などについて取り上げる。
2	情報社会における法と個人の責任 ((3) ウ)	情報社会における個人の権利と侵害、ネットワークトラブル、著作権や個人情報の保護などを取り上げる。
3 学期 10(7) 週		
単元: 望ましい情報社会の構築 (10 週)		
2	社会における情報システム ((4) ア)	自分たちの身のまわりにはどのような情報システムがあり、また、それらのシステムはどのような構造や機能を持つかについて取り上げる。
2	情報システムと人間 ((4) イ)	ユーザインタフェースの考え方と人間が持つ特性や性質、およびネットを活用した議論や意見の集約について取り上げる。
6 (3)	情報社会における問題の解決 ((4) ウ)	総合実習として、グループに分かれて身のまわりの問題を取り上げ、アンケート調査などの形で情報収集を行い、解決手段の提案をとりまとめる。

- 各学期に1つずつ、時間をかけて実習を行う項目を配置し、この部分で時間数を増減できるように配慮している。

A.2 単元の目標と評価規準

A.2.1 単元：情報の活用と表現 (11 週)

単元の目標

情報を分かりやすく表現し、効率的に伝達するために、情報とメディアの特徴の理解、情報のデジタル化に必要な基礎的な知識と技能の習得、情報のデジタル化の効果の理解をねらいとする。また、これらを通して、適切な情報の表現と伝達に必要な知識と技能を習得させることもねらいとする。

評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
単元の評価規準			
情報とその重要性、メディアの多様性、マスメディアの役割と影響に関心を持つ。自分が伝えたいと思う情報を客観的に分析し、伝達に適した形で表現しようとする。	自分の生活における情報の役割、多様な情報をデジタル表現する上での工夫や方法、情報を受け取る際の発信者の意図について考えられる。自分が感じたことから数値的に裏付ける分析方法や、自分が伝えようとする情報の適切な表現方法について判断できる。	情報受発信の目的に適したメディアが選択できる。数値的な情報の分析やグラフ化が行える。自分が伝えたいと思う情報の適切な表現を設計・制作できる。	多様なメディアそれぞれの特徴やそれらの分類体系、メディアリテラシーの考え方を理解している。数値、音声、画像などのデジタル表現の原理を理解している。数値データの分析方法や統計的な考え方や、情報発信のための情報表現の制作過程と注意点を理解している。
学習活動における具体的評価規準			
(1) 自分が接している情報について改めて認識しようとする。 (2) さまざまなメディアが持つ特性やマスメディアが個人や社会にもたらす影響に関心を持つ。 (3) 数値データの分析により、自分が感じたことの客観的な裏付けを得ようとする。 (4) 文書の作成プロセスを通じて、自分の伝えたいことを適切な手段・方法で表現しようとする。	(1) 自分が日常生活において利用している情報が何であり、それがどの程度重要なものであるか判断できている。 (2) 日常接しているメディアごとの特徴に基づき、それぞれのメディアが伝えている情報の重要性、信憑性、注意点を判断できている。 (3) 数値、音声、画像などのデジタル表現方法とそれが持つ利点や欠点について適用場面に対応して考えられる。 (4) 自分が感じたことを客観的に裏付けるには数値データをどのように活用し分析すればよいか判断できる。 (5) 自分が伝えたいと思う情報を表現するのに適した手段や、その上での適切な表現方法を判断できる。	(1) 情報を取り込む際や発信する際に、その目的に合った手段やメディア、情報の表現形式を選択できる。 (2) 表計算ソフトなどを活用して、自分が行おうとする情報の分析のためのデータ処理がおこなえ、必要なグラフや表などを生成できる。 (3) ワードプロセッサソフトなどを活用して、自分が伝えたいと思う情報を読みやすい整った文書の形で有効に表現できる。	(1) 自分の身のまわりにどのような情報が行き来しているかを理解している。 (2) 多様なメディアとそれらが伝達している情報の位置付け、各種のメディアの特徴、メディアリテラシーとその必要性について理解している。 (3) 数値、音声、画像などのデジタル表現の原理と特徴、およびこれらの表現が持つ限界について理解している。 (4) 自分が感じたことから数値データによって裏付けるための分析方法、グラフなどの表現方法、統計処理の手法を理解している。 (5) 自分が伝えたいと思う情報を文書の形で具体化するための作業手順、および設計方法や制作方法など個々の段階の進め方を理解している。

A.2.2 単元: 情報通信ネットワークとコミュニケーション (9週)

単元の目標

コミュニケーション手段の発達、通信サービスの特徴、情報通信ネットワークの仕組みを理解させることをねらいとする。また、情報通信ネットワークを活用して効果的にコミュニケーションを行うために必要な基礎的な知識と技能を習得させることもねらいとする。

評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
単元の評価規準			
有効なコミュニケーションの達成に対する関心と意欲を持つ。効果的なコミュニケーションを達成できるふるまいや態度を身につけている。	さまざまなコミュニケーション手段や通信サービスが持つ特徴や役割や制約について判断でき、情報通信ネットワークを支えるさまざまな技術のはたらき方を考えることができる。情報通信ネットワークを活用して有効なコミュニケーションを行う上で必要なことがらについて判断できる。	コミュニケーション手段や通信サービスを目的・用途に応じて適切に使い分けることができる。ネットワークや通信サービスの技術的な制約に適応した利用がおこなえる。ネットワーク上のコミュニケーション手段を活用して有効なコミュニケーションをおこなえる。	コミュニケーション手段の発達の歴史やそれぞれのコミュニケーション手段の特性・特徴・制約について知っている。情報通信ネットワークの原理や仕組みを理解している。ネットワーク上のコミュニケーション手段が持つ特性について理解している。
学習活動における具体的評価規準			
(1) コミュニケーションを成功させる方法に関心があり、有効なコミュニケーションを行おうとする意欲がある。 (2) 主体的に情報発信をおこなうことに関心があり、そのための行動が起こせる。 (3) コミュニケーションに際して、相手の立場を尊重し、自分の考えを明確に表現するが押しつけない態度が持てる。	(1) コミュニケーションや情報の受発信に際して、目的に合った手段や通信サービスがどれであるかを判断できる。 (2) コミュニケーションや情報の受発信に際して、選択した手段が持つ制約について判断でき、それに触れないやり方を考えられる。 (3) ネットワークの個々の仕組みが全体としてどのように組み合わせさせて働くかを考えることができる。 (4) ネットワーク上のコミュニケーションで問題があったときに、どのような行動や態度が問題をもたらしたかを考えることができる。 (5) Web サイトの制作などにおいて、有効な表現内容の設計や制作にかかわる判断ができる。	(1) コミュニケーション手段や通信サービスを利用する際に、それぞれの特徴・利点・欠点に基づいた適切な使い分けがおこなえる。 (2) コミュニケーション手段や通信サービスを利用する際に、それぞれの特長や制約を考慮した利用がおこなえ、問題があったときに、どの部分に問題があるのかを切り分けることができる。 (3) 有効な情報伝達を実現する Web サイトの設計がおこなえる。 (4) Web サイトの制作に必要な素材の準備や全体の統合のために、各種のソフトウェアを活用できる。	(1) さまざまなコミュニケーション手段の分類や特徴、それらの発達の歴史について知っている。 (2) インターネットの構造、ネットワークの仕組み、主要なプロトコルの機能(伝送制御、経路制御、エラー制御など)について理解している。 (3) さまざまな通信機能やサービスが持つ特性や制約について理解している。 (4) ネットワークを通じたコミュニケーションの特性・利点・欠点について理解している。 (5) Web サイトのような情報発信コンテンツの設計・制作において考慮すべきことがらや実際の制作方法を理解している。

A.2.3 単元: 情報社会の課題と情報モラル (5 週)

単元の目標

情報化が社会に及ぼす影響と課題、情報セキュリティの確保、情報社会における法と個人の責任などに関する基礎的な知識と技能について習得させることをねらいとする。

評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
単元の評価規準			
情報化が社会に及ぼす影響や課題に関心を持ち、情報セキュリティについて積極的に知ることで安全な社会生活をめざす意欲を持つ。情報社会における法律などの決まりと個人の責任について知り、モラルを守ってネットを利用する態度を身につけている。	情報化に含まれる個々の変化が社会にどのように影響しているか、それに対して自分がどのように行動したいかを考えることができる。個人や企業の個々の行動がセキュリティにどのような影響を持つか、各セキュリティ技術がそこにどのように働きかけるかを判断できる。法律などの決まりが持つ意味や、個人のモラルがよりよい情報社会のためにどのように重要であるかを考えることができる。	情報弱者にならず、サイバー犯罪の被害者にならないよう行動できる。情報セキュリティセキュリティを守った形でのネットワークの利用や情報の受信・発信がおこなえる。法律や決まりを守った上で情報社会に参画することができる。	情報社会における主要な問題と、問題に出会わないための知識を持っている。情報セキュリティとは何か、セキュリティを守るためにどのような技術や方法があるかを理解している。情報社会における主要な法律や決まりごとと、個人の責任について理解している。
学習活動における具体的評価規準			
(1) 情報化が社会に及ぼす影響について関心があり、望ましい情報社会とはどのようなものかについて考える態度を持つことができる。 (2) 情報セキュリティや情報社会の決まりについて学び実践することで、安全な社会をめざす意欲がある。 (3) モラルを持ってネットワーク上のコミュニケーションなどに参加していく態度が持っている。	(1) 情報社会においてどのような変化があり、その変化が社会にどのような影響を及ぼしているかを考えることができる。 (2) 情報社会においてどのような行動が適切であり、どのような行動が適切でないかを判断できる。 (3) 個人や組織のどのような行動が情報セキュリティの確保という観点からどのような影響をもたらすかを考えることができる。 (4) 個々の法律や決まりごとが情報社会を維持していく上でどのような働きを持っているかを考えることができる。 (5) ネットワークや情報技術を使用する上で、自分の個々の活動が法律や決まりごとを守っているか、モラルにかなっているかどうかを判断できる。	(1) 必要な情報に注意を払い、情報格差による機会損失を被らないように、またサイバー犯罪の被害者とならないよう行動できる。 (2) 情報セキュリティを低下させない形でのネットワークや情報技術の活用がおこなえる。 (3) 情報社会における法律など主要なきまりごとや、モラルを守った、責任ある行動ができる。	(1) 情報化が社会にもたらす影響について、プラスの側面とマイナスの側面それぞれを理解している。 (2) サイバー犯罪や情報格差などの問題と、これらの問題への対処方法について知っている。 (3) 情報セキュリティとは何を意味するか、なぜ重要であるかを知っている。情報セキュリティを守るための技術や個人の行動指針について理解している。 (4) 情報社会における主要な法律や決まりごとを理解している。情報保護の必要性や個人の責任について知っている。

A.2.4 単元: 望ましい情報社会の構築 (10 週)

単元の目標

社会における情報システム、情報システムと人間のかかわりなどに関する基礎的な内容について理解させることをねらいとしている。また、情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して問題を解決するために必要な基礎的な知識と技能を習得させることもねらいとしている。

評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
単元の評価規準			
社会活動において情報システムがどのような働きを担っているか、社会にどのような影響を与えているかに関心を持つ。情報システムと人間の関わり方やそれをより良いものにしていくための方法について考える意欲がある。ネットワークなどを活用して有効に意見をまとめていこうとする態度が持てる。本科目で学んだことを活用して問題解決に役立てて行こうとする意欲がある。	社会におけるさまざまな情報システムについて、それがどのような効果や影響をもたらしているか考えることができる。人間が情報システムを利用する際に人間のどのような側面を考慮すべきか判断できる。ネットワークなどを利用した意見の集約で自分が取るべき行動について判断できる。具体的な問題解決において、どのような情報収集や解決行動が必要かを考え、的確な判断を下すことができる。	自分の目的に応じて適切な情報システムを利用できる。情報システムのユーザビリティやアクセシビリティを評価でき、に配慮した情報発信がおこなえる。ネットワークを通じた効果的な意見集約や問題解決活動がおこなえ、その結果を発表できる。	主要な情報システムの働きや役割、構造を理解している。人間が情報システムを効果的に利用するために必要なことやら人間が情報システムに対面する際に持つ特性を知っている。ネットワークがどのような形で情報収集や意見集約に役立てられるかを理解している。問題解決のための活動の進め方やそこに必要となる主要な手法について理解している。
学習活動における具体的評価規準			
(1) 情報システムとはどのようなものであり、社会でどのような働きを担っているかに関心を持てる。情報システムの仕組みや情報の流れに関心を持てる。 (2) 情報システムと人間の関わり方に関心があり、それをより良くしようとする意欲がある。 (3) 意見の調整や集約などにネットワークなどの情報技術を活用しようとする態度が持てる。 (4) 具体的な問題を取り上げ、グループで問題解決活動を行おうとする意欲がある。 (5) 問題解決に際して、適切なプロセスに従い、ブレインストーミングなど有効な手法を活用しようとする態度が持てる。	(1) 情報システムとしてどのようなものがあり、それぞれが社会でどのような役割を果たしているかを考えられる。それぞれの情報システムの中でどのように情報が流れているかを考えられる。 (2) 情報システムのユーザインタフェースを見て、それがユーザにとってどのような利点や欠点を持つかを判断できる。 (3) ネットワークを活用したグループでの意見調整・意見集約において、自分が果たすべき役割を適切に判断できる。 (4) 問題解決の各プロセスにおいて、必要な作業や手順のすすめ方について判断できるとともに、その中で実際に問題やその解決方法について考えることができる。 (5) ブレインストーミング、アンケート、インタビューなどの活動で個々の場面において必要なことや適切な問いかけの内容を判断できる。	(1) 自分の目的に合わせて情報システムやそのサービスを的確に選択し、それらを利用して目的を達成できる。 (2) 情報システムのユーザインタフェースを見て、その利点や問題点を挙げるができる。アクセシビリティやユーザビリティに配慮した Web ページの設計・制作がおこなえる。 (3) ネットワークを活用して有効な意見集約活動がおこなえる。 (4) グループによる問題解決のプロセスを実行することができる。その中の個々の活動を適切に進めることができる。最終的に基本的な問題解決を遂行できる。 (5) グループ活動の成果を、プレゼンテーションソフトウェアなどを使用してわかりやすく発表できる。	(1) 情報システムの働きや機能を理解している。情報システムの構造や情報の流れの基本的なかたちを知っている。 (2) ユーザインタフェースに関わる主要な原則や人間が持つ特性について理解している。 (3) ネットワークを活用した意見集約の利点・弱点を知っている。 (4) 問題解決の基本的な進め方について知っている。ブレインストーミング、アンケート、インタビューなどの活動の進め方とその際の留意点について理解している。

A.3 授業案: 情報とメディアの特徴 (50分×4)

A.3.1 社会と情報の導入、情報について

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 教科「情報」とは?	<ul style="list-style-type: none"> ○「情報」という教科名から何を想像するかを尋ねる ○さまざまな「情報」を挙げさせ板書 ○これらの「情報」の重要性→それについて知るのが「情報」 ○コンピュータ → 「情報」を扱うための強力なツール ○携帯もゲーム機も中身はコンピュータ
20分	身の回りの情報	<ul style="list-style-type: none"> ○自分の身の回りを出入りする情報を答えさせる ○「自分」を紙の中心に描き、出入りする情報を図示させる ○情報の流れごとに、どのような媒体(メディア)かも記入させる ○欄外に「情報」が持つ特徴を考えさせ列挙させる
15分	情報が持つ特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○各自が記入した情報の流れを答えさせる ○情報が持つ特徴について何を書いたかを答えさせる ○「嘘だったらどうか?」「嘘かどうかどう確認?」問いかけ ○情報が持つ特徴、表現の種類、信憑性をどう確保するかを整理して板書
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○「情報」とは何かという定義を示す ○「情報」の重要性、科目として学ぶことの意義を振り返る

A.3.2 メディアとその体系

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: メディアとは	<ul style="list-style-type: none"> ○「メディア」という言葉の定義を示す ・おもに「情報を運ぶもの」と「マスメディア」の2つの用法 ○先のワークシートでメディアを記入させたことを振り返る
10分	さまざまなメディア	<ul style="list-style-type: none"> ○どのようなメディアがあったか挙げさせて板書で整理 ○どのようなメディアがどのような特徴を持つかを挙げさせる ○メディアの分類の視点について挙げさせる
20分	作業: メディアの分類	<ul style="list-style-type: none"> ○グループに分かれて、メディアの一覧を付箋紙に書かせる ○近いものどうしが近くになるよう配置させる ○それぞれの「近いもの」が何が近いのか考えさせる ○机の上で分類したものを各自のノートにまとめ直させる
10分	メディアの体系	<ul style="list-style-type: none"> ○各グループの結果の概要を簡単に紹介させる ○これまでの作業を参照しつつ、メディアの体系を整理しまとめる ・情報の種類(文字/音声/画像/動画) ・リアルタイム/蓄積型 ・1-1/1-N/N-N ・個人が情報発信/組織が情報発信
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○メディアとは「情報を伝えるもの」や「マスメディア」 ○さまざまなメディアがある→複数の視点から分類できる

A.3.3 メディアリテラシー

時間	学習活動	指導上の留意点
準備	各自で準備 (宿題)	○テーマを決めてその話題が掲載されている新聞、雑誌、Web情報のプリントアウトなどを持ち寄るように指示
10分	導入: メディアリテラシー	○最近の時事の話題××について「それは本当に起きたこと?」と問いかけ ○「なぜ本当に起きたと思う?」「新聞に載っていれば本当?」「A紙だけに載っていたらどう?」と問いかけ
25分	作業: 媒体の比較	○予め準備した事項について、グループ内で互いに比較させる ○視点として「書かれていることの違い」「論調の違い」など ○比べた結果を各自のノートにまとめさせる
10分	媒体ごとの違いのまとめ	○各グループの結果を簡単に発表させる ○なぜこのような違いがあるのかを問いかけ答えさせる ○媒体ごと、記事ごとにそれぞれ「意図」があることに気づかせる (コマーシャルはどうかという問いかけ)
5分	まとめ	○媒体は必ず情報伝達に際して意図を持っている (個人も組織も) ○情報を受け取る側ではその意図を考慮して読み取る必要がある ○このような技能を「メディアリテラシー」と呼ぶ

A.3.4 情報の信憑性、情報の評価

時間	学習活動	指導上の留意点
準備	各自で準備 (宿題)	○「信用できないような雑誌や新聞の記事、広告、チラシ、Webページなどを持ち寄るように指示 ・教員も適当と思われるものを用意しておく
15分	信憑性の導入	○信憑性の定義「情報がどれくらい確からしいかの度合い」 ○信憑性がない情報の例を挙げさせる ・うわさ話、尾ひれ、想像、伝言ゲーム ・わざと嘘を伝える (いたずら、デマゴーグ、情報戦) ・嘘ではないが不正確:情報操作 (都合のいいことだけ伝える)
15分	作業: 情報の評価方法	○持ち寄ったり教員が用意した「信用できないもの」を見る ○グループでこれらの情報の確からしさを調べる方法を考えさせる ○なぜその方法で確からしさが分かるのかも考えさせる ○随時、挙がって来た方法を答えさせて板書
10分	評価方法の整理	○主要な評価方法の例: ・複数の情報を照合して一致していることを確認 ・発信者の過去の行動を参照 ・発信者の由来や立場などを参照 (例:公式サイト) ・情報を取得した場面:一次情報と二次情報の違い
10分	まとめ	○信憑性とその評価方法のまとめ

A.4 授業案: 情報のデジタル化 (50分×6)

A.4.1 デジタル情報の特徴 → B.3.2

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: デジタル表現	<ul style="list-style-type: none"> ○「デジタル」とはどういう意味か、問いかける (cf. アナログ) ○「デジタル」=「あらかじめ決まったN通りの場合のどれか」 ・「1ビットは0/1で2通り」「2ビットは00/01/10/11で4通り」 ・「では3ビットでは何通り?」と問いかける→「6」はバツ ・樹形図を描いてみせて、1ビット増やすと倍になることを説明 ・「NビットではNの2乗通りの場合が表せる」
10分	デジタルとアナログ	<ul style="list-style-type: none"> ○「文字の情報はデジタル情報」(文字は有限の場合のどれか) ○「数字で書き表した情報もデジタル情報」 ○アナログ情報=連続量そのまま(長さ、重さ、…) ○計って書き表したらそれはデジタル情報
20分	実習:方眼紙に描いた絵を伝達	<ul style="list-style-type: none"> ○方眼紙に線分を用いて任意の絵を描く ○ペアになって互いの絵を伝達する ○伝達するとき互いに交換できるのは数字の並びのみとする ○どのように数字に置き換えるかはペアで相談して決める
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○デジタル表現は蓄積・保管・伝達に便利 ○復元性 — 多少ノイズがあっても元の情報が復元できる ○コンピュータでもこの性質を用いて蓄積・保管・伝達している ○さまざまな情報の表現については次回以降

A.4.2 数値のデジタル表現 → B.3.3

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 数値の重要性	<ul style="list-style-type: none"> ○数値による情報(データ)としてどのようなものがあるか問いかける ○数値による情報はなぜ、どのように重要であるか考えさせる (例: 数値というものがないころの人間はどうだったか?) ・数値により「どれだけ」という量をあらわすことができる ・数値化することにより、さまざまな分析(統計、予測など)が可能
20分	2進法による数の表現	<ul style="list-style-type: none"> ○「では、数値はどうやったら0と1の列で表せるか?」と問いかける ○16/8/4/2/1個の点が打たれたカードを配る ・「これから言う数字が点の合計になるように裏返すこと」 ・1、3、12、9、15などいくつか数字を言ってやってもらう ・最大でいくつまで可能か問いかける→「31」 ・最小は? →「1」? 正解は「0」。全部で何通り? →「32」 ・表を1、裏を0と読むと5ビット ・前回の「Nビットで2のN乗」に合致していることを指摘 ・練習問題をいくつかやってもらう(二進と十進の相互変換)
10分	2の補数表現	<ul style="list-style-type: none"> ○負の数はどうしたらいいと思うか問いかける ○「符号ビット」→「上半分をマイナスにずらす」(2の補数)紹介 ○5ビットだと最大と最小は? これまで:31~0、2の補数:15~-16 ○コンピュータは固定ビット数(32、64)扱う→上限と下限
10分	実数の表現	<ul style="list-style-type: none"> ○実数(小数点つき数)を扱うことの必要性を考えさせる ○適当な位置(桁)に小数点を置くのでは不十分との説明 ○有効数字と指数に分けて扱う方法(浮動小数点)の紹介 ・有効数字4桁、指数2桁の具体例で説明 ○コンピュータの実数計算は近似値であると考えさせる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○コンピュータでは数値は重要 ○コンピュータでの整数と実数は数学の場合と異なり別個のもの ○表せる範囲や桁数には必ず制限がある ・整数では扱える最大の値、最小の値がある ・実数では上記に加えて「近似値による計算」になっている

A.4.3 文字のデジタル表現

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 文字の重要性	<ul style="list-style-type: none"> ○どのような種類の情報が重要だと思うか問いかける ○文字情報が多くの情報の中でもっとも多く使われる (本、文書) ○書式の情報のない文字だけのファイル (プレーンテキスト) が基本 ・デモ: プレーンテキストファイルのようすを見せる (ダンプも)
10分	文字情報の表現	<ul style="list-style-type: none"> ○文字情報はどうやって表現されているか問いかける ○デジカメで本のページを移したものは文字列検索できないと指摘 ○デモ: PDF でも画像 PDF と文字情報の PDF で違っている ○テキスト情報: 各文字の情報を符号化 (0/1 で表現) したもの
20分	作業: ASCII コード	<ul style="list-style-type: none"> ○ASCII コード表を配布して見かたを説明する ○「問題」を提示して解説してもらう ○やり方が分かったら隣どうしてメッセージを交換させる
10分	日本語の文字コード	<ul style="list-style-type: none"> ○英字は 1 バイト (ASCII)、日本語文字は 2 バイト必要 ○歴史的事情で SJIS、EUC、iso-2022-jp、UTF8 と複数の符号化 ○文字化けの原因: 作成したのと違う符号化として解釈 ○デモ: ブラウザで符号化の設定を変えて文字化けさせる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○文字情報の重要性 ○テキスト情報は各文字の符号化によりデジタル化 ○複数の文字コードの存在と文字化け

A.4.4 音のデジタル表現

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 音とその性質	<ul style="list-style-type: none"> ○音の情報は文字や数値とどのように違うかという問いかけ (連続的、時間とともに変化、など) ○音をデジタル化する (数値で表す) にはどうすればよいか
20分	サンプリングと量子化	<ul style="list-style-type: none"> ○「時間とともに連続的に変化するものを数値で表す」にはまずサンプリング (一定時間間隔で読み取ること) が必要 ○読み取るときに数字にすることは、量子化 (決まった段階へのあてはめ) があるということ ○実習: 目盛りのついたワークシートの下端に各時点での数値が記されている→それをもとにグラフを復元。元の波の形を見せて照合させる ・ワークシートは複数用意して早く終わったら別のものをやる。周波数が高すぎてうまく再現できないものも含める
15分	音声ファイルのパラメタ	<ul style="list-style-type: none"> ○パラメタとして、サンプリング周波数と量子化のビット数がある ○データ量の計算を示し、音声データが大きくなることを説明し、そのために圧縮が使われることも述べる ○デモ: いく通りかのパラメタで、さまざまなものを録音・再生 ○音の別の表現として MIDI がある→MIDI はサンプリングではなく、「楽譜の符号化」→文字に近い
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○音の記録→サンプリングと量子化による ○データ量の多さ→音楽プレーヤなどでは圧縮を行う ○ほかに MIDI のように楽譜の情報に対応する表現もある

A.4.5 画像のデジタル表現

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 画像とそのデジタル化	<ul style="list-style-type: none"> ○画像として具体的にどのようなものがあるか問いかけ (写真、イラスト、コミック…) ○画像をどのようにしたら数値で表せるか問いかける
15分	色とその表現	<ul style="list-style-type: none"> ○基本的な考え方として、画像を「細かいます目」に分け、個々のます目 (=ピクセル) の色をデジタル表現することを説明 ○色はどのようにデジタル化できると思うか問いかける ○RGBの3色を混ぜ合わせるとさまざまな色ができることの指摘 → RGB カラーモデル、24ビットカラー ○ほかにHSB(色相、彩度、明度) カラーモデル → 暖色、寒色、補色などの考え方 ○実習: RGBを0~255の範囲で指定することでさまざまな色を作る
20分	画像とその表現	<ul style="list-style-type: none"> ○ピクセルグラフィクスでは、画像サイズ(縦×横)と各ピクセルの表現(例: 24ビットカラー)でデータ量が決まる ○データ量が多くなる → 圧縮を用いる ○そのほかに、ベクターグラフィクスもある ○実習: 写真をペイントソフトに読み込ませて拡大してみる ○実習: ベクターグラフィクスのソフトで拡大した場合はどうか
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○画像の表現: ピクセルグラフィクスとベクターグラフィクス ○色の表現: RGB カラーモデル、HSB カラーモデル ○画像を使う場合の配慮(大きさ、見やすさ) ○色に対する配慮(背景と文字のコントラスト、赤と緑の区別の問題)

A.4.6 動画とマルチメディア

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: マルチメディアとは	<ul style="list-style-type: none"> ○「マルチメディア」 → 「デジタル情報で、複数種類の情報の組み合わせ」(画像+音、文字+画像など) ○代表的なマルチメディアの媒体: Web(どのように問いかける) <ul style="list-style-type: none"> ・基本は文字情報 ・画像(写真や図) や音や動画と組み合わせる → マルチメディア ・動画については、通常は音も一緒に入っている
15分	動画の原理と動画ファイル	<ul style="list-style-type: none"> ○動画の原理は「パラパラまんが」 ○データ量が多くなる → 圧縮(差分のみを格納など) ○動画ファイル → コンテナ(動画コーデック+音声コーデック) ○動画や音声のコーデックはさまざまなものがある ○例: 動画投稿サイト → 各種コーデックで受け付け、変換して統一
15分	さまざまな情報機器	<ul style="list-style-type: none"> ○アナログでは情報の種類ごとに機器が別個(カメラ、テープレコーダ、レコードプレーヤ、ビデオ、…) ○デジタルではみな中身はコンピュータ、記録した情報もコンピュータで処理できる ○便利である反面、劣化のないコピー → 著作権の問題なども
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○さまざまな種類の情報 → デジタル化して取り扱える → マルチメディア ○デジタル情報の扱い → すべてコンピュータで行える ○ネットワークと組み合わせ → より柔軟で広範なメディアに

A.5 情報の表現と伝達 (50分×12)

A.5.1 情報発信の考慮点

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 情報発信の目的	<ul style="list-style-type: none"> ○情報発信→自分から他人に情報を伝えること。Web ページの公開など以外にグループ発表やレポートの提出なども情報発信 ○情報発信において何が重要だと思うか問いかけ ○相手に正しく情報が伝わる→そのために注意すべきこと多数
15分	情報発信における留意点	<ul style="list-style-type: none"> ○正しく情報が伝わるためにはどんな工夫が必要か問いかけ ○ここでは「レポートを作成する」という文脈で考えさせる <ul style="list-style-type: none"> ・伝えたいことがきちんと書かれている ・(分かりやすい/誤解されない文章、目立つようにはっきりと) ・伝えたいことがらが納得してもらえそうな筋道 ・(背景を説明、理由や根拠を明確に示す、筋道立てた書き方) ・表現上の工夫(読みやすい構成/レイアウト、絵/図/グラフ活用) ・客観性(事実の提示、数値データ、統計分析など)
20分	作業: 悪い事例の検討	<ul style="list-style-type: none"> ○題材とするレポートの例を配布 <ul style="list-style-type: none"> ・どのような点がよい/悪いを答えさせる ・悪い点についてはどのように直したらよいか考えてもらう
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○文書による情報発信→今日の世の中の基本(社会に出てから) ○内容がきちんと伝わる(読んでもらえる)もの、そうでないもの ○よい文書を作れるようになることは大切

A.5.2 文書と画像による情報の伝達

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 文書の設計の必要性	<ul style="list-style-type: none"> ○レポートを書くとき、やみくもに先頭から書きはじめていないか? ○設計: 伝える内容→それを伝えるためのストーリー→構成を決める ○必要に応じて図などの表現手段を考えることも大切
10分	文書の設計方法	<ul style="list-style-type: none"> ○ストーリーボード: 構成を紙に書いて並べてみる ○まず、一番言いたいこと(伝える内容)を書く ○「なぜ(動機)」「理由(論拠)」「考えたこと(提案)」なども ○思い付くままに書き、書いたあとで関連を考えて並べる ○それぞれの紙にタイトルをつける ○内容によっては使わないものも(取捨選択) ○並んだら、それをもとに文書を作成してゆく
30分	実習: 文書の設計を体験	<ul style="list-style-type: none"> ○題材: 自分たちの○○(家、校舎、町、駅、他)をきれいにする ・問題意識がある(現状きれいでいいのでよくないと思うもの)を選ぶ ・そのテーマをまず1枚の紙に書く(A5かB6サイズ) ・なぜきれいであって欲しいかを理由ごとに分けて書く ・なぜきれいでではないのかを原因ごとに分けて書く ・どうしたらきれいになると思うかを案ごとに分けて書く ・取捨選択しながら並べる(巡視しながらアドバイス) ・絵(写真、図)を入れた方がよい箇所にその旨書いた紙を追加
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○やみくもに先頭から書いてもよい文書にはならない ○伝えたいことを念頭に構成を設計することが大切 ○絵や図などの活用も大切

A.5.3 数値とグラフによる情報の伝達

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 数値データとその必要性	<ul style="list-style-type: none"> ○数値データがなぜ必要か、どのような利点があるか復習 ・数値により「どれだけ」という量をあらわすことができる ・数値化することでさまざまな分析が可能
15分	数値データの取り込み方	<ul style="list-style-type: none"> ○数値データをどのように文書に取り込むのがよいか ○生の値→数表。生の値なので正確だが量が多いと見づらい ○グラフ→提示したい事項に合わせて選ぶと論点が見やすくなる ・目的/用途の合ったグラフ形式の選択や調整が不可欠 ・トレンドなど時間的変化→折れ線グラフ ・量の推移、量の比率を提示→棒グラフ ・比率→円グラフ。ただし推移や複数項目なら帯グラフがいいかも ・複数項目の関連→散布図 ○3Dグラフや波線省略など間違った印象を与える表現の問題
30分	実習: 数値データをグラフにする	<ul style="list-style-type: none"> ○適切な数値データを用意し、グラフを作成してもらおう ○データはCSV形式で与える→CSVの汎用性についても説明 ・折れ線グラフ→気温の変動などのデータ ・棒グラフ→作物の生産量(地域変動、年変動など) ・円グラフ→作物の分類の比率など ・帯グラフ→作物の分類の比率の長期変動など ・散布図→作物の生産量と気温の対応など
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○数値データは客観性や分析のために重要 ○数値データを分かりやすく見せる→表やグラフの活用と工夫

A.5.4 統計的な情報の分析

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 統計の必要性	<ul style="list-style-type: none"> ○2つの集団に関する個別のデータがあったとして… ○「どちらがどうだ」のような「fact」を言うにはどうすればよい? ・例: クラスの男女別の小遣いデータなどをそのまま見せる/与える ・「どちらが額が多いか比べるには」と問いかけ→「平均」 ・別のデータ: 一人だけ小遣いが高いクラスだと… ○統計は「分析の道具として」有効
15分	度数分布図と代表値	<ul style="list-style-type: none"> ○ヒストグラム(度数分布図)を描いてみる ・度数分布図を比較すれば確かに「分かる」が「言い方が難しい」 ○統計→「代表値」「パラメタ」などで言い表しやすくなる ・「平均」がよく使われるが「最瀬値」「中央値」がいい場合も ・ちらばりの度合いも必要→標準偏差を示すといい場合も
25分	実習: 統計データ処理	<ul style="list-style-type: none"> ○データを与え「男女どちらが小遣いが多い」などの分析 ○人によって違う分析、違う結論になりそうなデータを提供 ・平均値が適切でないような外れ値があるもの ・分布が偏っているもの ○ある程度できたら何人かに発表してもらおう
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○統計: 大量のデータから「fact」を取り出す技法 ○ヒストグラムや散布図が「細かい状況」を見るのに有効 ○「どちらがどうである」という言い方には代表値が有効

A.5.5 文書の構想と題材選択

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 文書の総合制作について	<ul style="list-style-type: none"> ○ワープロソフトを使って文書を作成する ・ワープロソフトの学習が目的ではない ・「伝えたい情報」を「有効に伝えられる」ことが目標 ・そのために「設計」「素材集め」してから「制作」する
35分	実習: 文書の構想と題材選択	<ul style="list-style-type: none"> ○「伝えたい情報」を何にするか決めてもらう ○条件: 「数値」「統計」が内容に含まれる ・そのため、テーマに関するデータが調べられること ・例: 気象、物品販売、人口、交通、産業、趣味など ○条件: 図や画像を活用すること ・手持ちの写真、Web上のフリーな写真、自分で図を描く ・フリーでない写真や図を無断で流用するのはだめ ○テーマ候補を考え、データや材料があるか検討 ・どうしてもデータがなければ別の候補にする
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○「設計してから作る」ことは有効な作業のために必要 ○作成後の評価のときにも設計が基準となる ○次回から設計と素材集めになる

A.5.6 文書の設計と素材集め (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入	○決定した題材に従って内容を設計し、素材を制作する
40分	実習: 設計と素材制作	<ul style="list-style-type: none"> ○設計→既にやったように内容構成を決める (仮決めでよい) ○文章の素材→説明内容の文章の断片を書く ○図や写真の素材→図を描く/写真を撮る/フリーな素材の選定 ○統計分析やグラフの素材→データを作業 ○思った通りにならない場合は設計を再考する ○各自の作業を巡視してアドバイスを与える
5分	まとめ	○全体に知らせたいアドバイスなどをまとめる

A.5.7 文書の設計と素材集め (2)

(前時と同様)
(配当時間が少ない場合は省略する)

A.5.8 文書の設計と素材集め (3)

(前時と同様)
(配当時間が少ない場合は省略する)

A.5.9 文書の制作 (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入	○制作: 設計に従って素材をワープロソフトに入れて配置
40分	実習: 制作	○用意した素材をワープロソフトに入れて配置する ○いちおう形にしてみしてから手直し箇所や不足箇所を検討 ○必要な手直しをおこなう ○不足している素材や差し替えが必要な素材は新たに用意 ○各自の作業を巡視してアドバイスを与える
5分	まとめ	○全体に知らせたいアドバイスなどをまとめる

A.5.10 文書の制作 (2)

(前時と同様)

(配当時間が少ない場合は省略する)

A.5.11 文書の制作 (3)

(前時と同様)

(配当時間が少ない場合は省略する)

A.5.12 制作作品の自己評価+相互評価

時間	学習活動	指導上の留意点
授業前	印刷準備	○グループ内相互評価なので各自の制作した文書をグループの人数ぶん印刷/コピーして用意しておく
5分	導入: 評価の必要性	○制作物は作りっぱなしではいけない理由を考えさせる ・作っている最中には見つけられない不具合がある可能性 ・チェックリストなどと照合してはじめて気付く問題 ・評価し改善することで制作スキルが向上 (最も重要なこと)
5分	評価のすすめ方	○チェックリストを配布して説明 ・チェック項目の例: 論旨が明確、裏付けが明確、グラフなどの提示方法の分かりやすさ、レイアウトの見やすさ、など ○各チェック項目は「できるだけ機械的に判断可能」にしてある ○好き嫌いや好みではなく「チェック項目に合っているか」判断
30分	実習: 相互評価と自己評価	○グループ (3~4人) 内で他人の文書を読んで評価 ○チェックシート記入+気になった箇所は赤入れする ○自分の制作物は「最後に」他人と同様にして評価 ○終わったら評価物は制作者に集めて内容を検討させる
10分	まとめ	○相互評価、自己評価をやってどうだったか問いかける ○他人でなければ分からない点も最初はあるが、慣れれば自分で自分の文書のチェックができる→上達できるようになる ○この单元では文書を題材としたがさまざまな情報発信の制作物において制作過程や評価のしかたは類似しているとまとめる

A.6 コミュニケーション手段の発達 (50分×2)

A.6.1 コミュニケーションとその歴史

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: コミュニケーションとその意義	<ul style="list-style-type: none"> ○コミュニケーションとは「人どうしが情報を伝達する」こと ○人間→コミュニケーションにより集団で協力→他の動物に優る ○人間の歴史でコミュニケーションはどのように発達してきたか
15分	情報技術以前のコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ○ことばの発明以前→動物とおなじ(しぐさ、身ぶり) ○ことばの発明→より細かい情報が伝えられる(対面) <ul style="list-style-type: none"> ・古いできごと→記憶による伝承→正確に伝わらない ・遠隔地への情報伝達→伝令→正確に伝わらない ○文字の発明→正確な記録、遠隔地への伝達(手紙) <ul style="list-style-type: none"> ・郵便システム(日本では飛脚、駅など)→情報伝達システム ○印刷技術の発明→多くの人が同じ情報(本)を共有可能 <ul style="list-style-type: none"> ・1対多の伝達→本、新聞、雑誌
15分	情報技術とコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ○遠隔地への情報伝達→古くからの課題(手紙は遅い) ○無線電信→電報により遠隔地に即時的に情報が伝達可能 ○電話→声をそのまま伝える(情報量が増大) ○マスコミ→印刷物による伝達→即時性は劣る(雑誌、新聞) ○ラジオ、テレビ→即時的な情報伝達
10分	「××が無かったら」	<ul style="list-style-type: none"> ○普段使っている情報機器を選び「××が無かったら」を考える <ul style="list-style-type: none"> ・「どうに困る」「代替方法」「代替方法の問題」を書き記す ・何人かに発表してもらう
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○情報伝達(コミュニケーション)の重要性 ○技術の発達により情報伝達がより進歩して来た ○情報機器が無いとさまざまな不便さ ○今日→ネットワーク技術によりさらに発達(次回)

A.6.2 ネットワーク上のコミュニケーション

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: ネットワークとコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ○インターネットのはじまり: 1969年 ○電子メールによるコミュニケーションの普及: 1980年代～ ○WWWの普及、Web上の掲示板などの普及: 2000年～ ○今日ではネットワークはコミュニケーションにおいて大きな役割
10分	ネットワーク上のコミュニケーション手段	<ul style="list-style-type: none"> ○どのようなものを知っている/使っているか問いかける <ul style="list-style-type: none"> ・メール(携帯メール含む)、掲示板、チャット、ブログ、ツイッター ○どのような特性・特徴があると思うか問いかける <ul style="list-style-type: none"> ・文字がメイン、即時性の有無など
20分	実習: コミュニケーション体験	<ul style="list-style-type: none"> ○グループに分かれ、共通のテーマをグループ毎に別のコミュニケーション手段を用いて話し合う <ul style="list-style-type: none"> ・手段: 対面、目かくし、筆談、メール、チャット、掲示板、ツイッター... ○話し合った結果のまとめを作成し結果を報告
15分	結果の整理とまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○手段ごとにどのような特徴があったか、利点欠点があったか整理 ○ネット上にはさまざまな新しいコミュニケーション手段が出現 ○それぞれ利点欠点がある→意識した上で選択

A.7 情報通信ネットワークの仕組み (50分×4)

A.7.1 ネットワークの機能と目的 → B.4.1

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: ネットワークとは	<ul style="list-style-type: none"> ○「分からないこと」はどうやって調べるか問いかける→検索 ○その「調べる」にはネットワークは使っていると思うか? ○使っているとしたらどこでネットワークを使っているか? ○世界中のどこのサーバにでも、ネット経由でアクセスできる→そのサーバのサービスを使うことができる。検索もその1つ
20分	ネットワークの目的・用途	<ul style="list-style-type: none"> ○ネットワークは何のために使われているか問いかける ・(遠隔地への)情報の伝達→いちばん思い付く目的 ・資源の共有→プリンタの共有など、情報も共有(掲示板とか) ・冗長性(一部が壊れても大丈夫)、スケーラブル、などなど…
15分	例: 電子メールの仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ○携帯メールや電子メールでどのようにメッセージが届けられるか ・手元の(キャリアの)サーバ→インターネット→相手サーバ→相手 ○どのような難しさや問題があるか(機密性、盗聴など) ○どのような対策があるか(認証、暗号化など)
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○ネットワーク→情報機器どうしが互いにつながる ○ネットワークは便利で多くの利点を持つが注意点もある

A.7.2 インターネットの構造 → B.4.2

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: ネットワークの構造を意識	<ul style="list-style-type: none"> ○目の前のPCからどのように世界につながっているのか問いかけ ○これから全部順番を追って考えてみる
20分	手元のPCからインターネットへ	<ul style="list-style-type: none"> ○手元のPC→ケーブルが刺さっている→スイッチへ ○他の多くのPCやプリンタもスイッチへ→LAN ○LAN→資源の共有(プリンタ、ファイルサーバ)+外界への接続 ○外部に接続する線→プロバイダや教委ネット→インターネット ○各家庭→光/ADSL→電話局→プロバイダ→インターネット ○デモ: 地球の裏側(ブラジル)までのping時間を見せる
20分	インターネットとは?	<ul style="list-style-type: none"> ○「ネットワークのネットワーク」がインターネット ○海外のどこのサーバも最後はプロバイダ等で接続 ○「中心」はないのか→ある(コアになる接続部分) ○インターネットは草の根的に作られて来た ○今は全体方針を決めたりする委員会のようなものがある ○皆がインフラとしてお金を出し合って維持→使用料はない ○プロバイダはお金を取ってネットに接続させてくれる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○手元のPCからインターネットにつながる→世界中と通信 ○インターネットに中央組織はない。ネットワークのネットワーク ○世界中、地球の裏側でも分け隔てなくつながっていることが重要

A.7.3 ネットワークプロトコル (1) → B.4.3

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 共通の約束の必要性	<ul style="list-style-type: none"> ○ネットワーク接続は電気信号→0、1の列を伝送するだけ ○意味のある通信のためには「約束ごと」が必要 ○例: 赤い旗と白い旗を持って「サイコロの目の番号」を伝達してもらうとする(しばらく相談)→どうやるか尋ねる→「約束」があることを指摘
10分	パケット交換	<ul style="list-style-type: none"> ○ネットワークでは情報を「パケット」というかたまりで送受 ○パケットの先頭には「送り先アドレス」がある ○経路の途中では「相乗り」している ○中継点(ルータ)では「一時蓄積」して適切な方向に送り出す
20分	実習: 紙パケット交換体験(経路制御)	<ul style="list-style-type: none"> ○紙(=パケット)に通信文を書いて送る。宛先は出席番号 ○黒板に学籍番号を記した座席図→送る方向は黒板を見れば分かる・宛先が右後ろなら「右」「後ろ」どちらかに送る(メッシュ形) ○紙には「自番号」「宛先番号」「最大3文字」を書く ○全員でメッセージを送る→きちんと送れたか確認
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○パケット単位で扱うことで中継時の動作は単純になる ○「正しい方向に送る」ことが大切→経路制御 ○本もののインターネットでも各中継点で経路を判断

A.7.4 ネットワークプロトコル (2) → B.4.4

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: プロトコルのさまざまな機能	<ul style="list-style-type: none"> ○前時では「経路制御」をやったが、ほかにどんな機能が必要? ○「追い越し」によって順番がかわったら? ○一連番号を入れることで対応可能であると指摘 ○パケットが「時々失われる」ようだったらどうするか問いかけ
20分	実習: 紙パケット交換体験(エラー制御)	<ul style="list-style-type: none"> ○前回と同様だが、時々先生が伝送中のパケットを捨てる ○メッセージには一連番号を打つ(1文字は番号→本文2文字) ○受け取った人は「1OK」「2OK」等のメッセージを返す ○送った人はしばらく待ってOKが帰らなかつたら再送する ○受け取った人は重複は捨てて並べ直す
10分	その他のプロトコルの機能	<ul style="list-style-type: none"> ○上位では「誰あてのメール」のようなサービス固有の情報をやりとり ○デモ: SMTPによるメールの送受をtelnetでやってみせる等 ○TCP/IPのプロトコルスタックの概要を図示
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○プロトコル→ネットワークで通信するために必要な約束 ○プロトコルの機能→パケット、伝送制御、経路制御、エラー制御、アプリケーションレベルの制御など ○TCP/IPとそのプロトコル群についてまとめる

A.8 情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション (50分×12)

A.8.1 情報の収集 (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 情報収集の必要性	<ul style="list-style-type: none"> ○普段どのような情報を取り入れているか問いかける ・想定: WWW、図書館、書店、テレビ番組 (?), … ○それらの情報はどこから来ているか問いかける ○それらの情報は自分の「何に」影響を与えているか問いかける ○情報収集が適切でない→判断が誤っている→破滅的な結果も
10分	情報収集で注意すべきこと	<ul style="list-style-type: none"> ○どのような情報が必要か判断し計画を立ててから実行する ・「何となく本屋さんを眺める」などを否定するわけではない ・重要な情報が洩れたり偏った情報で判断することを避ける ○情報収集した後この情報で大丈夫か (情報の質) を検討する ・質の規準: 正確さ、新しさ、必要なものがあるか、等
25分	実習: 修学旅行の行動計画のための情報収集	<ul style="list-style-type: none"> ○まだ情報収集はしない: 計画を立てる活動 ・情報収集の目的→修学旅行の行動計画を適切に立て有意義にする ・「どのような情報が必要であるか」を書き出す ・「どこの情報」「どんな情報 (物、位置、費用、方法、…)」 ・「それぞれの情報はどの程度の品質が必要か」を書き出す ・これらの情報を収集する場所の候補を書き出す ○余裕があれば: ・これらの場所でどれくらいの品質の情報が得られるか予想
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○情報収集は大切である→判断が間違っていると困る時とくに ○情報収集はやみくもにやるのではなく計画的に

A.8.2 情報の収集 (2)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 情報収集の実施に当たって	<ul style="list-style-type: none"> ○前回の計画にしたがって情報収集をおこなってもらおう ○収集した情報の質を評価する (ワークシートに記入) ○計画にないものを追加した場合はそれを必ず記録
30分	実習: 情報収集を実践してみる	<ul style="list-style-type: none"> ○前回の計画にしたがって情報収集 ・ワークシートを配布して記入してもらいながらやる ・ワークシートは収集先、収集内容、質の評価の一覧表 ○「修学旅行の…」という目標は絶えず確認させる ・情報が不十分な場合は追加してよい (記録すれば)
10分	結果の報告	<ul style="list-style-type: none"> ○収集の結果どうだったか、あてて報告してもらおう ○追加した場合はその理由や計画の適否についても尋ねる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○計画を立てて情報収集することのごほうび→適切な判断 ○意識して計画を立てていれば情報収集能力も向上する ○情報社会を生きて行く上で大切

(配当時間が少ない場合は省略する)

A.8.3 情報の信憑性とコミュニケーション

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 信憑性、コミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ○信憑性とは→どれくらい信用できるかの度合い ○信憑性を評価しないと(鵜呑み)→正しくない情報で判断 ○信憑性を適切に評価できるようになる ○有効なコミュニケーションと信憑性の関係を知っておく
10分	信憑性の要因	<ul style="list-style-type: none"> ○信憑性に影響することから: <ul style="list-style-type: none"> ・情報源がその情報についてどのくらいよく知っているか ・情報源がその情報についてどのくらい正確に伝えているか ○その他の要因として: <ul style="list-style-type: none"> ・情報源や情報伝達の信頼度を評価する(媒体、発信者、形態) ・1次情報と2次情報の違い(1次なら良いとは言えないが) ・匿名の問題(匿名は記名よりうそを書かれやすい)
10分	有効なコミュニケーション	<ul style="list-style-type: none"> ○コミュニケーション→「人どうしが情報を伝達する」こと ○信憑性のない情報→コミュニケーションのためにマイナス ○喧嘩、荒らし、煽り、炎上、祭り→〃 ○対策→反応しない、嘘を言わない、他人に寛大に
15分	実習: チャットを体験する	<ul style="list-style-type: none"> ○匿名チャットを実施→わざと問題行動を加える ・不愉快さを時間限定で体験させる
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○匿名チャットのログ→問題部分を指摘 ○信憑性、適正な態度→有効なコミュニケーション

(配当時間が少ない場合は省略する)

(省略する場合は1学期の信憑性のところに統合する)

A.8.4 Web ページの要素技術 (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: Web ページの技術	<ul style="list-style-type: none"> ○Web ページはどのようにしてできていると思うか問いかけ ○文書の場合とどのように違うと思うか問いかけ ・リンクがある、ダイナミック、ネットから取れるなど ・実際には文書と本質は同じもの+リンクであるという説明
15分	HTML と CSS	<ul style="list-style-type: none"> ○Web ページ→HTML で内容を作成、CSS で表現を設定 ○マークアップ方式による文書作成の考え方 ○html, head, title, body, h1, p 要素のある HTML 例を説明 ○デモ: HTML の表示を見せる ○CSS による表現設定の考え方、先の HTML に CSS を追加 ○デモ: CSS の効果を見せる、変更した場合の変化も
25分	実習: HTML と CSS の体験	<ul style="list-style-type: none"> ○前半で学んだ HTML を実際に打ち込んで表示させてみる ・テキストは時間節約のため用意したものをコピー ○段落は窓の幅に応じて整形されることを確認 ○前半で学んだ CSS を実際に設定/変更してみる ○1箇所の設定変更で該当箇所がすべて変化することを確認
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○ブラウザ→サーバから HTML と CSS を取り寄せて表示 ○HTML →文書の内容+論理構造を表している ○CSS →文書の表現方法(見え方)を表している

A.8.5 Web ページの要素技術 (2)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: リンクと画像	<ul style="list-style-type: none"> ○ Web の特徴: マルチメディア、ハイパーテキスト ○ リンク→文書が構造を持てる、外部のものも参照 ○ マルチメディア→画像が入れられる、他メディアもリンクできる
20分	埋め込み画像とリンク	<ul style="list-style-type: none"> ○ img 要素による画像の埋め込み、float による流し込み ○ a 要素による隣接ページや任意 URL へのリンク ・ リンクテキスト→リンクされている対象を表すように ○ 情報アーキテクチャ→ Web サイトなどの構造をあらかじめ計画 ○ Web サイトの基本的な構造→線形構造、階層構造 ・ ナビゲーションリンク→各ページで決まった形にする
20分	実習: 埋め込み画像とリンクの体験	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時の HTML+CSS にリンクをつけてみる ○ 前時の HTML に埋め込み画像を入れてみる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○ Web サイト→ HTML と CSS で作成した Web ページのつながり ○ 全体として計画された構造→計画が大切 ○ 次回以降、グループでサイトを計画して制作してもらおうと予告

A.8.6 Web サイトの設計と制作計画

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: Web サイトの計画	<ul style="list-style-type: none"> ○ グループで制作する Web サイトの計画を立てる ○ テーマは各グループで決める。たとえば修学旅行でもよい ○ 1 学期にやったストーリーボードはぜひ活用するとよい ○ 各時の複数案から絞って 1 つに決める
35分	実習: Web サイトの計画を立てる	<ul style="list-style-type: none"> ○ グループで話し合っ計画を立てる ○ ストーリーボードで構造を設計する ○ 設計したものはノート等に記録・整理して参照できるようにする ・ 必要な素材や情報も列挙する ・ 情報単位、ページ単位で分担を割り振る
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 設計・計画してからそれに従って素材集め、制作 ○ 素材集めの作業は 1 学期の場合と類似している

A.8.7 Web サイトの素材集め (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入	<ul style="list-style-type: none"> ○ 決定した内容・分担に従って素材を集めたり制作する
40分	実習: 素材集め	<ul style="list-style-type: none"> ○ 文章の素材→テキストエディタ等で打ち込んで用意 ○ リンク先の素材→ URL を記録し、リンクテキストを決定 ○ 画像の素材→作画ソフトで作る、写真を撮影し取り込む ○ 数値データの素材→表計算ソフトでグラフ化など
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 全体に知らせたいアドバイスなどをまとめる

(配当時間が少ない場合は省略する)

(省略する場合は素材集めは前時の一部として実施する)

A.8.8 Web サイトの素材集め (2)

(前時と同様)

(配当時間が少ない場合は省略する)

A.8.9 Webサイトの制作 (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入	○計画した内容に従って各ページの内容を制作する
40分	実習: ページ制作	○各自が担当したページを素材をもとに制作する ○計画した構成に従って各ページを順番にリンクする ○CSSは1つのファイルにして共通に参照 ○CSSの担当者は色づかいについて検討し複数案を用意
5分	まとめ	○全員に知らせたいアドバイスなどをまとめる

A.8.10 Webサイトの制作 (2)

(前時と同様)

(配当時間が少ない場合は省略する)

A.8.11 Webサイトの制作 (3)

(前時と同様)

(配当時間が少ない場合は省略する)

A.8.12 Webサイトの評価

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 評価の進め方	○評価方法は1学期の文書の場合と同様 ○チェックリストの項目はWebサイトなので合わせて変えてある
30分	実習: 総合評価と自己評価	○各自が他グループのサイト3程度と自分達のサイトを評価 ○チェックリストを配布して記入+自由記述 ○何人かあてて評価内容を紹介してもらう
10分	まとめ	○Webサイトの場合でも評価の意義や進め方は変わらない ○実際に評価までやってみてどうだったか尋ねる ○評価した結果に従って改善するのが本来の用途

A.9 情報化が社会に及ぼす影響と課題 (50分×2)

- 情報化の利点と問題点
- 情報システムの障害とその影響

A.10 情報セキュリティの確保 (50分×4)

- 情報セキュリティとは
- 情報セキュリティをおびやかす事件
- 情報セキュリティのための技術
- 情報セキュリティ対策

A.11 情報社会における法と個人の責任 (50分×4)

- 情報社会における個人の権利
- ネットワークにおけるトラブル
- 著作権と個人情報保護
- 望ましい情報社会とその秩序

A.12 社会における情報システム (50分×4)

(「情報の科学」情報システムの働きと提供するサービスと共通)

- 情報システムと情報の流れ (1)
- 情報システムと情報の流れ (2)
- 情報システムにおけるリスクとその管理
- 社会における情報システムの可能性

A.13 情報システムと人間 (50分×4)

- 情報システムとユーザインタフェース
- ユーザビリティとアクセシビリティ
- ネットを活用した議論と意見の集約 (1)
- ネットを活用した議論と意見の集約 (2)

A.14 情報社会における問題の解決 (50分×12)

- 総合実習: 問題解決の計画
- アンケート調査、インタビュー調査の計画
- 収集した情報の整理と分析 (1)
- 収集した情報の整理と分析 (2)
- 収集した情報の整理と分析 (3)
- 収集した情報の整理と分析 (4)
- 解決策の考案 (1)
- 解決策の考案 (2)
- 解決策の選定と評価 (1)
- 解決策の選定と評価 (2)
- レポートの作成 (1)
- レポートの作成 (2)

B 「情報の科学」

B.1 年間指導計画

週数	学習項目	学習内容
1 学期 11(9) 週		
単元: コンピュータと情報通信ネットワーク+ α (11 週)		
7(5)	コンピュータと情報の処理 ((1) ア + (2) イの一部)	導入として、コンピュータがさまざまに使われていることを説明した後、コンピュータ内部でのさまざまな情報のデジタル表現について触れる。続いて、コンピュータ内部の処理が単純な命令をステップで実行していることを述べ、プログラミング言語による記述を打ち込み動作させる実習をおこなう。余裕があればやや複雑なプログラムを作らせる。
2	情報通信ネットワークの仕組み ((1) イ)	インターネットの構造とプロトコル、IP アドレスや DNS など基本的な概念としくみについて取り上げる。
2	情報システムの働きと提供するサービス ((1) ウ)	情報システムとはどんなものか、どのような具体例があるか、どのような機能やサービスがあるかなどを取り上げる。
2 学期 14(11) 週		
単元: 問題解決とコンピュータの活用 (6 週)		
2	問題解決の基本的な考え方 ((2) ア)	問題解決の基本的なプロセスと考え方についてひとつと取り上げる。
1	問題の解決と処理手順の自動化 ((2) イ)	アルゴリズムの考え方を説明し、それによってどのように問題解決がなされ得るかをとり上げる。
3(2)	モデル化とシミュレーション ((2) ウ)	モデル化のとシミュレーションについて説明した後、アルゴリズムの具体例としてシミュレーションの実行を取り上げ、実際にシミュレーションを動かして問題の解を求める体験をさせる。
単元: 情報の管理と問題解決 (8 週)		
1	情報通信ネットワークと問題解決 ((3) ア)	ネットワークが問題解決の際にどのような形で役に立つかをとり上げる。
1	情報の蓄積・管理とデータベース ((3) イ)	情報システムにおけるデータの重要性について取り上げ、RDBMS の概念と機能について説明する。
6(4)	問題解決の評価と改善 ((3) ウ)	具体的で数理的な解の得られる問題を題材として、問題解決プロセスを体験させる。解決のための手法として、アルゴリズムによる解法、モデル化とシミュレーションによる解法、データの収集と分析による解法のいずれかを用いるようにする。
3 学期 10 週		
情報技術の進展と情報モラル (10 週)		
2	社会の情報化と人間 ((4) ア)	情報化が社会や人間にどのような影響を及ぼしているかを中心として取り上げる。
2	社会社会の安全と情報技術 ((4) イ)	安全性とは何か、安全性に対する侵害としてどのようなものがあるか、安全性を維持するための方法としてどのようなものがあるかを学ぶ。
6(3)	社会の発展と情報技術 ((4) ウ + (2) アの一部)	情報社会における問題とそれを解決して情報社会を発展させる方法について、グループによる問題解決と発表会をおこなう。ブレインストーミングなどの手法を取り入れる。

- 各単元とも時間をかけて実習を行う項目を配置し、この部分で時間数を増減できるように配慮している。
- 2 学期に「アルゴリズム」「問題解決」を両方扱うのは分量的にも内容的にも無理があるため、プログラミング関連の部分を 1 学期に置き、2 学期はそれに基づいてアルゴリズムを扱う形にしている。
- 3 学期の総合実習もグループによる問題解決を扱うようにする。

B.2 単元の目標と評価規準

B.2.1 単元: コンピュータネットワークと情報通信ネットワーク

単元の目標

コンピュータと情報の処理、情報通信ネットワークの仕組みに関する基本的な知識と技能を習得させることをねらいとする。また、情報システムの働きと提供するサービスに関する基礎的な内容を理解させ、それらの利用のやり方や社会生活に果たす役割と及ぼす影響を考えさせることもねらいとしている。

さらに、2(ア)の一部である、処理手順の自動化に関する基礎的な知識と技能の習得もねらいとして追加する。

評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
単元の評価規準			
コンピュータが動作するしくみに関心を持つことができる。コンピュータ上でプログラムを動作させる際に、その書き方や動作についてさまざまに工夫できる。	手順による問題解決の記述とその動きを考えることができる。ネットワークの基本的なしくみを通じて情報が伝わって行く原理や、さまざまな情報システムの内部の構造と情報の流れについて考えることができる。	コンピュータ上で動作する基本的なプログラムを読解したり、実際に動かしてその様子を観察し、手直しを行うことができる。自分が思い描いた基本的な動作を実現するプログラムを作ることができる。ネットワークの原理に基づいて、不具合のある場所を探することができる。	多様な情報のデジタル表現の方法や特性を理解している。コンピュータが動作するしくみやプログラミング言語による基本的な記述方法を知っている。ネットワークの基本的な原理と機能、情報システムの一般的な構造や機能について知っている。
学習活動における具体的評価規準			
(1) コンピュータが持つ基本的な構造から、どのようにして普段目にするさまざまな働きが作り出されているのかに関心を持つ。 (2) コンピュータ上でプログラムを動かす際に、プログラムの記述の変更に応じてどのようにプログラムの動作が変化するかを観察し、自分が思い描いた動作が実現されるようにプログラムの記述をさまざまに工夫することができる。	(1) コンピュータ上でプログラムが実行されるようすと、具体的な問題に対してそれを扱うプログラムの動き方を、考えることができる。 (2) 基礎的な処理内容の変更に対して、プログラムをどのように手直しすれば対応できるか考えることができる。 (3) ネットワークの構造やしくみと、プロトコルのさまざまな機能のはたらき方について考えることができる。 (4) 身近な情報システムについて、その役割やその中で情報の流れを考えることができる。	(1) 基本的な問題に対応するプログラムを打ち込んで動かすことができ、問題の変更に対応してプログラムに必要な修正を行える。 (2) 自分が思い描いた基本的な動作に対して、そのような動作を実現するプログラムを組み立てることができる。組み立てたプログラムの動作を確認し、思い通りでないところを修正して、最終的に完成させられる。 (3) ネットワークの構造や原理をに基づいて、接続できないなどの問題があった時に、どこに問題があるか調べることができる。	(1) 数値、文字、音、画像、動画のデジタル化のしくみや個々の表現方法の特徴について理解している。 (2) サンプリング、量子化、符号化などの基本的な概念や方法を知っている。 (3) コンピュータが動作するしくみを知っている。プログラムによる記述がどのようにしてコンピュータの動作につながるか理解している。基本的なプログラムの書き方や動かし方を知っている。 (3) ネットワークの構造やプロトコルが持つさまざまな機能と働きについて理解している。 (4) 身のまわりにどのような情報システムがあるか知っている。情報システムの構成要素やその間で情報がやりとりされる概要を理解している。

B.2.2 単元: 問題解決とコンピュータ

単元の目標

問題解決の基本的な考え方、問題の解決と処理手順の自動化、モデル化とシミュレーションに関する基礎的な知識と技能を習得させることをねらいとする。

ただし、2(ア)の一部である、処理手順の自動化に関する基礎的な知識と技能の習得は前の単元に移しているため、そのことを前提として扱う。

評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
単元の評価規準			
身のまわりの問題を系統的に解決しようとし、他人と協力して問題解決を進められる。問題の解法としてのアルゴリズムに興味を持てる。モデル化に関心を持ち、シミュレーションを活用しようとする。	問題の定式化や記述について考えることができる。他人と協力しての問題解決で有効な判断ができる。アルゴリズムを考え、プログラムの形で動作させることでその正しさを判断する。さまざまなモデル化について考え、シミュレーションを通じてその適切さを判断できる。	問題解決活動を、仲間と協力して進めることができる。アルゴリズムをプログラムに変換してコンピュータで動かすことができる。モデルに対するシミュレーションが実行できる。	問題解決のプロセスやそこで使われる手法について理解している。アルゴリズムの基本的な考え方やプログラムとの対応について知っている。モデル化の考え方やさまざまなモデルの形について理解し、シミュレーションの方法を知っている。
学習活動における具体的評価規準			
(1) 身のまわりの問題に対して、それを定式化し、系統的なやり方で解決して行こうとする態度が持てる。 (2) 問題の解決のための方法を主体的に見いだそうとし、そのために他人と協力して進めようとする。 (3) 問題に対する解法をアルゴリズムの形で表現することに関心を持ち、実際にそれをコンピュータ上で動かして確認しようとする。 (4) モデル化という考え方に関心を持ち、モデルをシミュレーションという形で動かすことやその結果に興味がある。	(1) 問題に対して、その要点を過不足なく含んだ記述に必要なもの考えることができる。 (2) 問題解決の各場面において、解決に貢献するような判断がおこなえる。 (3) 具体的なアルゴリズムを考えることができ、それをプログラムに変換して動かした結果からアルゴリズムの適切さを判断できる。 (4) 問題に対するモデル化を考えることができ、そのシミュレーションに基づいて元の問題のさまざまな解法の適否を判断できる。	(1) 問題解決の標準的なプロセスをグループで協力して遂行することができる。プロセスの過程やその結果をきちんと記録に残すことができる。 (2) ブレーンストーミングなど各種の問題解決手法を適切に実行することができる。 (3) 考えたり学んだアルゴリズムをもとにプログラムを作成して動かすことができ、それを問題解決に活かすことができる。 (4) 問題に対するモデル化とシミュレーションがおこなえ、問題解決に活かすことができる。	(1) 問題解決のための系統的なプロセスや、そこで使われる解決手法、分析手法について知っている。 (2) 問題解決をグループで進めるやり方や、その際の留意点を理解している。 (3) アルゴリズムの基本的な考え方や、プログラミング言語への対応のさせ方を理解している。 (4) モデル化の意義や必要性、具体的なモデル化の手法や例について知っている。 (5) モデルを用いてシミュレーションを行うやり方やその活用方法について理解している。

B.2.3 単元: 情報の管理と問題解決

単元の目標

情報通信ネットワークと問題解決、情報の蓄積・管理とデータベースに関する基礎的な知識と技能を習得させることをねらいとする。また、問題解決の過程と結果について評価し、改善することの意義や重要性を理解させることもねらいとする。

評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
単元の評価規準			
問題解決に際してネットワークを情報収集や情報共有の手段として活用しようとする。問題解決に際してデータに基づいて行おうとし、データベースを活用しようとする。グループによる問題解決に積極的に参加でき、解決プロセス自体に対する評価や振り返りを行おうとする。	ネットワークを問題解決にどのように役立てることができるかを考えることができ、情報の信憑性や情報共有活動の適切な進め方を判断できる。問題解決のためにどこからどのようなデータを集め、どのように役立てたらよいか考えられる。データベースに適した情報の蓄積方法や蓄積した情報の役立て方を考えることができる。問題解決プロセスの中で適切な判断ができ、またプロセスを振り返って良かった点や改善すべき点を判断できる。	問題解決においてネットワークやデータベースを情報収集・共有・分析の手段として活用できる。グループによる協調した問題解決活動を進めることができ、アンケートやインタビューなどの手段が活用できる。問題解決プロセスに関する有効な振り返りや将来に向けての改善がおこなえる。	ネットワークを用いた情報検索や情報収集の原理や特徴について理解している。データベースの原理やデータベースの設計・構築方法について知っている。グループによる問題解決のプロセスや、アンケート・インタビューなどの調査の進め方について理解している。
学習活動における具体的評価規準			
(1) 問題解決に当たって、ネットワーク上の情報や、ネットワークによる情報共有を活用しようとする。 (2) 問題解決に当たって、データを元にする姿勢を持ち、データベース等による情報の蓄積・管理を活用しようとする。 (3) グループによる問題解決に積極的に参加する意欲がある。アンケート調査やインタビューなどで、問題解決に必要な情報を自ら考えて集めようとする。 (4) 問題解決プロセスについて後から振り返りと評価を行い、次の機会に役立てようとする意欲がある。	(1) 問題解決の場面ごとに、ネットワークを問題解決のためにどのように役立てるのがよいか、考えることができる。 (2) 情報の信憑性について適切に判断できる。問題解決の際に情報共有をどのように進めるのがよいか、適切に判断できる。 (3) 問題解決のためにどのようなデータをどこからどのように集めるのがよいか、またその際にデータベースをどのように活用したらよいか判断できる。 (4) グループによる問題解決で、さまざまな解法や手法を適用すべき場面について判断でき、問題解決のための適切な判断ができる。 (5) 問題解決プロセスについて振り返り、良かった点や悪かった点を考えることができる。	(1) 問題解決のために、ネットワークからの情報収集や、ネットワーク上での情報共有を、有効に活用することができる。 (2) 問題解決のために、データの収集や、データベースによる情報の管蓄積・検索を、有効に活用できる。 (3) グループによる問題解決を、協調して有効に進めることができる。 (4) 問題解決のために、アンケートやインタビューなどの調査手段を活用でき、集めたデータを有効に分析できる。 (5) 問題解決プロセスに対する振り返りを実践でき、良かった点や改善すべき点を見出して整理し記録できる。	(1) ネットワークによる情報検索や情報共有の仕組みや方法を知っている。 (2) 有効な情報共有のための留意点や情報の信憑性の評価方法を理解している。 (3) データベースの原理や特徴を知っている。簡単なデータベースの作成方法を理解している。 (4) グループによる問題解決の進め方とその主要なステップを知っている。 (5) 問題解決に必要なアンケート調査やインタビューなどの実施方法を理解している。 (6) 問題解決プロセスを振り返って評価するやり方を理解している。

B.2.4 単元: 情報技術の進展と情報モラル

単元の目標

社会の情報化と人間、情報社会の安全と情報技術、情報社会の発展と情報技術に関する基礎的な知識と技能を習得させることをねらいとする。

さらに2(ア)の一部である、問題解決に関する基礎的な知識と技能の習得もねらいとして追加する。

評価規準

ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断	ウ 技能・表現	エ 知識・理解
単元の評価規準			
情報化が個人や社会にどのような変化をもたらしているか、よりよい社会のために情報技術や個人はどのような役割を果たすのがよいかについて関心がある。情報技術と社会や個人との関わりに関する知識を問題解決に活かそうとする。	情報化が個人や社会にもたらす変化とその原因や理由について考えられる。よりよい社会のために情報技術をどのように生かすべきか、個人がどのように行動すべきかを考えられる。問題解決の場面で社会と情報技術や個人の関わり方の観点を取り入れた判断ができ、グループ活動に貢献する判断ができる。	安全性を損なわないための配慮をした形で、情報技術やネットワークを利用することができる。グループによる問題解決において、グループ活動の特性に配慮でき、情報化と社会や個人の関係の視点を持った問題解決がおこなえる。	情報化の進展によって社会や個人にどのような変化をもたらされているかを知っている。情報社会における安全とはどのような意味であり、安全に対する脅威として何があるかを理解している。情報技術を活用したグループでの問題解決の進め方を理解している。
学習活動における具体的評価規準			
(1) 情報化が個人や社会に与える影響と、よりよい社会のための情報技術の活用や個人の行動に関心がある。 (2) 情報社会における安全性の問題に興味があり、安全性を念頭に置いて行動しようとする。 (3) ネットワークを通じた情報共有やコミュニケーションに興味を持ち、積極的に参加しようとする。 (4) 情報技術と社会や個人とのかかわりに関連した問題解決に興味を持ち、積極的に参加しようとする。	(1) 情報化が個人や社会に与える影響、個人の行動や情報技術のあり方が社会に及ぼす影響を判断できる。 (2) よりよい社会のために、情報技術をどのように活かせるか、そのために個人はどのように行動するのがよいかを、考えられる。 (3) 問題解決の場面で社会と情報技術や個人との関わりがどのように関係してくるかを判断できる。 (4) グループで協力しての問題解決活動において、どのように進めたらよりよい問題解決活動になるかを考えられる。 (5) グループによる問題解決の場面で、グループ活動の利点を引き出すような形で問題解決に向けての判断がおこなえる。	(1) 安全性に関わるさまざまな要因に配慮でき、安全性を確保した形でのネットワークや情報技術の利用がおこなえる。 (2) グループのはたらきや特性に配慮した形で、ブレインストーミングなどの問題解決活動をおこなえる。 (3) 情報社会の視点をもったグループでの問題解決活動が進められる。問題解決活動に際して情報技術を有効に活用できる。	(1) 情報化の進展による社会や個人に対する影響について知っており、どのような具体的問題が存在するかを理解している。 (2) 情報社会における安全性とはどのような意味であるか知っており、安全性を維持するための技術や、安全性のためにどのような行動や注意が必要かを理解している。 (3) 情報技術を活用した問題解決活動や、グループでの問題解決活動に際して、どのように進めるべきか、協力して進めるためにはどのような行動をとるべきかを理解している。

B.3 授業案: コンピュータと情報の処理 (50分×14)

B.3.1 科目の導入+コンピュータの使われ方

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 本科目の導入	<ul style="list-style-type: none"> ○「情報」という教科名から何を想像するかを問いかける ○「コンピュータ」と「情報」はどのような関係かを問いかける ○「コンピュータ」で「情報」を処理することで何が新しく可能になったと思うか問いかける ・1つの機器で多様な情報を扱うことができる ・大量の情報を扱うことができる ・遠隔地に情報を伝えることができる ・個人が多くの人に情報を伝えることができる etc.
10分	コンピュータのつかわれ方	<ul style="list-style-type: none"> ○コンピュータがどんなところに使われているか問いかける ・パソコンのほか、組み込みシステム、情報システムも含める
20分	コンピュータとそのしくみ	<ul style="list-style-type: none"> ○先に挙げたことを含め、コンピュータは多様に使われている ○コンピュータは「情報を蓄積・加工・伝達」するための装置 ○デモ: パソコンの中をあけて見せる ・CPU→情報の処理、制御、主記憶(メモリ)→情報の蓄積 ・入出力装置→外部とコンピュータの間で情報をやりとり ・ポートやコネクタなども見る、計測・制御にも言及 ・コンピュータはデジタル情報を扱う点まで言及
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○コンピュータは「情報を蓄積・加工・伝達」 ○コンピュータの使われ方(パソコン、サーバ、組み込み) ○コンピュータの構造としくみ

B.3.2 アナログとデジタル → A.4.1

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入	<ul style="list-style-type: none"> ○「デジタル」とはどういう意味か、問いかける (cf. アナログ) ○「デジタル」=「あらかじめ決まったN通りの場合のどれか」 ・「1ビットは0/1で2通り」「2ビットは00/01/10/11で4通り」 ・「では3ビットでは何通り?」と問いかける→「6」はバツ ・樹形図を描いてみせて、1ビット増やすと倍になることを説明 ・「NビットではNの2乗通りの場合が表せる」
10分	デジタルとアナログ	<ul style="list-style-type: none"> ○「文字の情報はデジタル情報」(文字は有限の場合のどれか) ○「数字で書き表した情報もデジタル情報」 ○アナログ情報=連続量そのまま(長さ、重さ、…) ○計って書き表したらそれはデジタル情報
25分	実習: フリーハンドで描いた絵を伝達	<ul style="list-style-type: none"> ○方眼紙にフリーハンドで線画を描く(複雑すぎないよう太ペンで) ○「この情報を数字の並びで伝達するにはどうしたらいいか」 ○ペアになって互いの絵を伝達する。規則はペアで相談
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○デジタル情報は蓄積・保管・伝達に便利 ○復元性 — 多少ノイズがあっても元の情報が復元できる ○コンピュータもデジタル情報のこの利点を活用している ○コンピュータではデジタル情報はビット列→さまざまな情報の表現については以下で扱う

(「社会と情報」A.4.1「デジタル情報の特徴」とほぼ同じだが、実習内容だけ少し変えてみている。)

B.3.3 数値のデジタル表現 → A.4.2

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 数値の重要性	<ul style="list-style-type: none"> ○数値による情報(データ)としてどのようなものがあるか問いかけ ○数値による情報はなぜ、どのように重要であるか考えさせる(例: 数値というものがいないころの人間はどうだったか?) ・数値により「どれだけ」という量をあらわすことができる ・数値化することにより、さまざまな分析(統計、予測など)が可能
20分	2進法による数の表現	<ul style="list-style-type: none"> ○「では、数値はどうやったら0と1の列で表せるか?」と問いかけ ○16/8/4/2/1個の点が打たれたカードを配る ・「これから言う数字が点の合計になるように裏返すこと」 ・1、3、12、9、15などいくつか数字を言ってやってもらう ・最大でいくつまで可能か問いかけ→「31」 ・最小は? →「1」? 正解は「0」。全部で何通り? →「32」 ・表を1、裏を0と読むと5ビット ・前回の「Nビットで2のN乗」に合致していることを指摘 ・練習問題をいくつかやってもらう(二進と十進の相互変換)
10分	2の補数表現	<ul style="list-style-type: none"> ○負の数はどうしたらいいと思うか問いかけ ○「符号ビット」→「上半分をマイナスにずらす」(2の補数)紹介 ○5ビットだと最大と最小は? これまで:31~0、2の補数:15~-16 ○コンピュータは固定ビット数(32、64)扱う→上限と下限
10分	実数の表現	<ul style="list-style-type: none"> ○実数(小数点つき数)を扱うことの必要性を考えさせる ○適当な位置(桁)に小数点を置くのでは不十分との説明 ○有効数字と指数に分けて扱う方法(浮動小数点)の紹介 ・有効数字4桁、指数2桁の具体例で説明 ○コンピュータの実数計算は近似値であると考えべき
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○コンピュータでは数値は重要 ○コンピュータでの整数と実数は数学の場合と異なり別個のもの ○表せる範囲や桁数には必ず制限がある ・整数では扱える最大の値、最小の値がある ・実数では上記に加えて「近似値による計算」になっている

B.3.4 文字のデジタル表現

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 文字の重要性	<ul style="list-style-type: none"> ○どのような種類の情報が重要だと思うか問いかける ○文字情報が多くの情報の中でもっとも多く使われる(本、文書) ○書式の情報のない文字だけのファイル(プレーンテキスト)が基本 ・デモ: プレーンテキストファイルのようすを見せる(ダンプも)
10分	文字情報の表現	<ul style="list-style-type: none"> ○文字情報はどうやって表現されているか問いかける ○デジカメで本のページを移したものは文字列検索できないと指摘 ○デモ: PDFでも画像PDFと文字情報のPDFで違っている ○テキスト情報:各文字の情報を符号化(0/1で表現)したもの
20分	作業: ASCIIコード	<ul style="list-style-type: none"> ○ASCIIコード表を配布して見かたを説明する ○「問題」を提示して解読してもらう ○やり方が分かったら隣どうしてメッセージを交換させる
10分	日本語の文字コード	<ul style="list-style-type: none"> ○英字は1バイト(ASCII)、日本語文字は2バイト必要 ○歴史的事情でSJIS、EUC、iso-2022-jp、UTF8と複数の符号化 ○文字化けの原因: 作成したのと違う符号化として解釈 ○デモ: ブラウザで符号化の設定を変えて文字化けさせる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○文字情報の重要性 ○テキスト情報は各文字の符号化によりデジタル化 ○複数の文字コードの存在と文字化け

B.3.5 音・画像・動画の表現

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: サンプルングと量子化	<ul style="list-style-type: none"> ○音は数値や文字とどのように違うと思うか問いかけ ○音は時間とともに連続的に変化する圧力 (アナログ値) ○一定時間ごとに値を読み取る (サンプルング) ○読み取る数値はデジタル値 (量子化)
10分	画像と動画のサンプルング	<ul style="list-style-type: none"> ○画像の場合は「多数のます目 (ピクセル) に区切って各ピクセルの色を読み取る」→空間のサンプルング ○ます目の中の色はその中の平均を使う→サンプルング ○色の値はRGB3色を0~255の値 (8ビット) で読み取る→量子化 ○動画の場合はさらにそれを一定時間毎におこなう (時間についてもサンプルング)
20分	実習: 解像度	<ul style="list-style-type: none"> ○サンプルング周波数を変えながらリコーダの音を録音してみる ○写真の画像ファイルをピクセル数を減らす変換をおこなってみる ○いずれも、周波数やピクセル数が減ると粗いサンプルになるので誤差 (元の情報とのちがい) が大きくなる
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○音や画像や動画など元がアナログ値のものは、デジタル情報にする際にサンプルングと量子化が必要になる ○量子化誤差、サンプルング誤差 ○サンプルングの細かさや量子化の段階の細かさが増すほど、元の情報が再現できる

B.3.6 コンピュータによる情報処理のしくみ

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: コンピュータとソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> ○パソコンでどのようなことができるか問いかける ○なぜ1台のパソコンで様々なことが可能なのか? <ul style="list-style-type: none"> ・「ソフト (プログラム) を取り替えるとそのソフトの動作」 ・「パソコンの処理内容はすべてソフトで記述」
15分	プログラムの導入	<ul style="list-style-type: none"> ○ソフト (プログラム) とは具体的にどのようなもの? <ul style="list-style-type: none"> ・CPUが実行すべき処理 (計算、入出力、制御) を命令で記述 ・命令が並んでいてCPUが1ステップずつそれを実行していく ○プログラムは具体的にどうやって作るのか? <ul style="list-style-type: none"> ・決まった書き方 (プログラミング言語) で処理を記述 ・その記述をCPUの命令に変換または直接解釈するソフト (言語処理形) を使用して動かす
15分	プログラムの具体例	<ul style="list-style-type: none"> ○プログラミング言語は色々なものがある。 ○デモ: 簡単なプログラムを打ち込んで動かしてみせる <ul style="list-style-type: none"> ・言語は説明しやすいものを選ぶ ・次回以降に実習するものとは別なものを使用 ・プログラムを変更すると動作も変化することを確認
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○コンピュータの動作はプログラムが定めている ○プログラムはCPUの命令が並んだもの→ステップで動作 ○プログラミング言語で記述して制作する

B.3.7 プログラムを動かしてみる

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: ドリトル	<ul style="list-style-type: none"> ○以下では「ドリトル」という教育用言語を用いてプログラミングを体験してもらう ・プログラムは、文字の並びとして打ち込む ・少しでも違うところがあると動作が変わったり動かない ・ゆくゆくり確認しながら進める
30分	ドリトルによるプログラムを動かしてみる	<ul style="list-style-type: none"> ○以下のプログラムを1行ずつ説明してから入力させ動作させる <pre> かめた=タートル!作る。 左ボタン=ボタン!"左"作る。 左ボタン:動作="かめた!30 左回り"。 右ボタン=ボタン!"右"作る。 右ボタン:動作="かめた!30 右回り"。 時計=タイマー!作る。 時計!"かめた!10 歩く"実行。 タートル!作る "tulip.png" 変身する ペンなし 100 100 位置。 タートル!作る "tulip.png" 変身する ペンなし 100 -100 位置。 タートル!作る "tulip.png" 変身する ペンなし -100 100 位置。 かめた:衝突=" 相手 相手!消える"。 </pre>
10分	自由課題	<ul style="list-style-type: none"> ○画像を変えたり、画像の位置を変えたりさせてみる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○プログラムは決まった書き方で書き、書いたものすべてがそれぞれ意味を持っている→それによってコンピュータの動作を指示 ○次回から自分でプログラムを考えて直したり作ったりする

B.3.8 プログラムを直してみる (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 図形を描く	<ul style="list-style-type: none"> ○タートルグラフィックスを使って図形を描く ・タートルグラフィックス: 「歩く」「右回り」などの命令でタートルを動かすと、その軌跡が図形として描かれる ・2~3人に当てて「正三角形/正方形の形に歩く」「歩く過程を言葉で言いながら歩く」をやってもらう
20分	タートルのさまざまな命令	<ul style="list-style-type: none"> ○以下のプログラムを打ち込んで動かす <pre> かめた=タートル!作る。 かめた!100 歩く 90 右回り 100 歩く 90 右回り。 </pre> <ul style="list-style-type: none"> ○そのほかの命令: 「左回り」「閉じる」「ペンなし」「ペンあり」 ○さまざまな図形を描いてみる。正方形、正三角形、など
20分	繰り返し	<ul style="list-style-type: none"> ○以下のプログラムを打ち込んで動かす <pre> かめた=タートル!作る。 「かめた!100 歩く 90 右回り」!4 繰り返す。 </pre> <ul style="list-style-type: none"> ○正N角形、ジグザグなどの形も作ってみる。
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○プログラムは決まった書き方で書く(決まった命令など) ○書いたものそれぞれに厳密に決まった意味がある ○その決まり通りにコンピュータは動作している

B.3.9 プログラムを直してみる (2)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 図形を作る	<ul style="list-style-type: none"> ○タートルに対して「図形を作る」→そこまでに描いたものが「切り離され」て、1つの図形になる ○図形に対して色を塗ったり位置を変更したりできる
20分	図形を作り色を塗る	<ul style="list-style-type: none"> ○以下のプログラムを打ち込んで動かす <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> かめた=タートル!作る。 「かめた!100 歩く 90 右回り」!4 繰り返す。 四角=かめた!図形にする(青)塗る。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○その他の形を作ってみる。他の色で塗ってみる
20分	図形を動かしたり複製する	<ul style="list-style-type: none"> ○図形に対して次のような命令が使える <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 四角!100 100 位置。 // 位置を変更する 四角2=四角!作る(黄色)塗る 50 200 位置。 // 複製して移動 </div> <ul style="list-style-type: none"> ○色は「(色!200 100 50 作る)」で任意の色が作れる ○複数の図形を作り、移動したり色を変えてみる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○図形を独立させて名前をつけられる ○名前を指定して動かしたり位置を変更できる ○図形を組み合わせて絵を作れるはず(次回の予告)

B.3.10 プログラムを考えて作る (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 絵を描くプログラムを計画しよう	<ul style="list-style-type: none"> ○ドリトルの機能で図形を描き、それを組み合わせて絵を作る ○どのような絵にするか、まず紙に描いて計画して、それから作る ○複雑なソフト開発だと計画がとても重要になることを説明
40分	制作の時間	<ul style="list-style-type: none"> ○まず紙に計画を描き、それが決まったら制作する ○計画のとき難しそうなところは先に試してみるとよい ○個別に計画や制作に対してアドバイスする
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○全員に知っておいてもらった方がいいことをアドバイス

B.3.11 プログラムを考えて作る (2)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入	○計画した通りにできているか問いかける ○計画を変更した場合は紙に書いた計画も直すように念押し ○全員に対するアドバイスがあればここで説明
40分	制作の時間	○個別に計画や制作に対してアドバイスする
5分	まとめ	○全員に知っておいてもらった方がいいことをアドバイス

(配当時間数が少ない場合はこの時間を省略する)

B.3.12 プログラムを考えて作る (3)

(前時と同じ)

(配当時間数が少ない場合はこの時間を省略する)

B.3.13 プログラムを考えて作る (4)

(前時と同じ)

(配当時間数が少ない場合はこの時間を省略する)

B.3.14 制作作品の発表

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 制作を振り返る	○最初にどのような計画をしたか、制作はどのように進んだか? ○これから順番に作品を提示するので作った人は簡単に説明
35分	作品の相互観賞	○作品を順番に提示しながら作者が説明する ○工夫したと思われる点があれば指摘して説明してもらう
10分	振り返りの記録とまとめ	○各自に制作についての振り返りを書かせる ○プログラムは記述した通りに動作する ○大規模なソフトウェア、皆が普段使っているソフトウェアでも原理はこれと同じ

(配当時間数が少ない場合はこの時間を省略する)

(省略する場合、まとめの部分はこの副単元の最終時に実施)

B.4 授業案: 情報通信ネットワークの仕組み (50分×4)

B.4.1 ネットワークの機能と目的 → A.7.1

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: ネットワークとは	<ul style="list-style-type: none"> ○「分からないこと」はどうやって調べるか問いかける→検索 ○その「調べる」にはネットワークは使っていると思うか? ○使っているとしたらどこでネットワークを使っているか? ○世界中のどこのサーバにでも、ネット経由でアクセスできる→そのサーバのサービスを使うことができる。検索もその1つ
20分	ネットワークの目的・用途	<ul style="list-style-type: none"> ○ネットワークは何のために使われているか問いかける ・(遠隔地への)情報の伝達→いちばん思い付く目的 ・資源の共有→プリンタの共有など、情報も共有(掲示板とか) ・冗長性(一部が壊れても大丈夫)、スケーラブル、などなど…
15分	例: 電子メールの仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ○携帯メールや電子メールでどのようにメッセージが届けられるか ・手元の(キャリアの)サーバ→インターネット→相手サーバ→相手 ○どのような難しさや問題があるか(機密性、盗聴など) ○どのような対策があるか(認証、暗号化など)
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○ネットワーク→情報機器どうしが互いにつながる ○ネットワークは便利で多くの利点を持つが注意点もある

B.4.2 インターネットの構造 → A.7.2

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: ネットワークの構造を意識	<ul style="list-style-type: none"> ○目の前のPCからどのように世界につながっているのか問いかけ ○これから全部順番を追って考えてみる
20分	手元のPCからインターネットへ	<ul style="list-style-type: none"> ○手元のPC→ケーブルが刺さっている→スイッチへ ○他の多くのPCやプリンタもスイッチへ→LAN ○LAN→資源の共有(プリンタ、ファイルサーバ)+外界への接続 ○外部に接続する線→プロバイダや教委ネット→インターネット ○各家庭→光/ADSL→電話局→プロバイダ→インターネット ○デモ: 地球の裏側(ブラジル)までのping時間を見せる
20分	インターネットとは?	<ul style="list-style-type: none"> ○「ネットワークのネットワーク」がインターネット ○海外のどこのサーバも最後はプロバイダ等で接続 ○「中心」はないのか→ある(コアになる接続部分) ○インターネットは草の根的に作られて来た ○今は全体方針を決めたりする委員会のようなものがある ○皆がインフラとしてお金を出し合って維持→使用料はない ○プロバイダはお金を取ってネットに接続させてくれる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○手元のPCからインターネットにつながる→世界中と通信 ○インターネットに中央組織はない。ネットワークのネットワーク ○世界中、地球の裏側でも分け隔てなくつながっていることが重要

B.4.3 ネットワークプロトコル (1) → A.7.3

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 共通の約束の必要性	<ul style="list-style-type: none"> ○ネットワーク接続は電気信号→0, 1の列を伝送するだけ ○意味のある通信のためには「約束ごと」が必要 ○例: 赤い旗と白い旗を持って「サイコロの目の番号」を伝達してもらうとする(しばらく相談)→どうやるか尋ねる→「約束」があることを指摘
10分	パケット交換	<ul style="list-style-type: none"> ○ネットワークでは情報を「パケット」というかたまりで送受 ○パケットの先頭には「送り先アドレス」がある ○経路の途中では「相乗り」している ○中継点(ルータ)では「一時蓄積」して適切な方向に送り出す
20分	実習: 紙パケット交換体験(経路制御)	<ul style="list-style-type: none"> ○紙(=パケット)に通信文を書いて送る。宛先は出席番号 ○黒板に学籍番号を記した座席図→送る方向は黒板を見れば分かる・宛先が右後ろなら「右」「後ろ」どちらかに送る(メッシュ形) ○紙には「自番号」「宛先番号」「最大3文字」を書く ○全員でメッセージを送る→きちんと送れたか確認
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○パケット単位で扱うことで中継時の動作は単純になる ○「正しい方向に送る」ことが大切→経路制御 ○本もののインターネットでも各中継点で経路を判断

B.4.4 ネットワークプロトコル (2) → A.7.4

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: プロトコルのさまざまな機能	<ul style="list-style-type: none"> ○前時では「経路制御」をやったが、ほかにどんな機能が必要? ○「追い越し」によって順番がかわったら? ○一連番号を入れることで対応可能であると指摘 ○パケットが「時々失われる」ようだったらどうするか問いかけ
20分	実習: 紙パケット交換体験(エラー制御)	<ul style="list-style-type: none"> ○前回と同様だが、時々先生が伝送中のパケットを捨てる ○メッセージには一連番号を打つ(1文字は番号→本文2文字) ○受け取った人は「1OK」「2OK」等のメッセージを返す ○送った人はしばらく待ってOKが帰らなかつたら再送する ○受け取った人は重複は捨てて並べ直す
10分	その他のプロトコルの機能	<ul style="list-style-type: none"> ○上位では「誰あてのメール」のようなサービス固有の情報をやりとり ○デモ: SMTPによるメールの送受をtelnetでやってみせる等 ○TCP/IPのプロトコルスタックの概要を図示
10分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○プロトコル→ネットワークで通信するために必要な約束 ○プロトコルの機能→パケット、伝送制御、経路制御、エラー制御、アプリケーションレベルの制御など ○TCP/IPとそのプロトコル群についてまとめる

B.5 授業案: 情報システムの働きと提供するサービス (50分×4)

B.5.1 情報システムと情報の流れ (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 情報システムとは	<ul style="list-style-type: none"> ○情報システム=「情報の流れや処理を中心としたシステム」 ○どのような情報システムを知っているか問いかける ○そのシステムが「無かった」ころはどうしていたと思うか問いかける
15分	情報システムの分析の切り口	<ul style="list-style-type: none"> ○情報システムを分析するとき、どういう視点で見えるか? ○「情報」や「もの」のシステムへの出入りを見るのが基本の1つ ○身近なシステムを取り上げてどのような出入りがあるかを考える <ul style="list-style-type: none"> ・例: チケットの予約の場合: <ul style="list-style-type: none"> ・主催側: (入) 開催内容・日時、会場の席情報、(出) 予約状況 ・購入側: (出) 開催内容・日時・会場の情報、(入) 予約希望日時・席、(出) 予約の可否 ○データフロー図 (DFD) などによる図示
20分	実習: 情報システムとデータの流れを考える	<ul style="list-style-type: none"> ○各自で働きを知っている情報システムを選び情報の出入り考える ○考えたものを DFD に描いてみる ○さまざまな場面 (シナリオ) を想定し DFD が合っているか検討
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○情報システム=「情報の流れや処理を中心としたシステム」 ○情報の出入りを考えることがまず基本となる

B.5.2 情報システムと情報の流れ (2)

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 情報システムの内部構造	<ul style="list-style-type: none"> ○前時に考えたような情報システム→内部にも構造がある ○「システム」=「要素が集まって全体として動作」 ○情報システムの中には要素があるか問いかける <ul style="list-style-type: none"> ・例: コンピュータ (当り前)、ネットワーク ・例: 記憶装置、利用者の PC や携帯などもシステムの一部
15分	情報システムの代表的な要素とつながり	<ul style="list-style-type: none"> ○ DFD の記法を活用して情報システムの内部構造を図示する ○情報システムではコンピュータの情報処理が中心→処理をマルで囲んで表す ○データ記憶 (データベース) も重要→二本線で表す ○処理やデータベース相互の情報の流れ→矢印で表す ○切符予約システムの場合で例を示す
20分	実習: 情報システム内部のデータの流れを考える	<ul style="list-style-type: none"> ○各自で働きを知っている情報システムを選び内部構造を考える <ul style="list-style-type: none"> ・内部でどんな処理があるかを考える ・内部でどのようなデータを蓄積・管理しているか考える ・それらの間のデータの流れを記入する ○前時に考えたシナリオにあてはめてデータの流れを検証
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○情報システムの内部構造→処理とデータ記憶の集まり ○データがどのように流れているかも考える必要がある

B.5.3 情報システムにおけるリスクとその管理

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: リスクとその管理	<ul style="list-style-type: none"> ○リスク: 「起こる可能性のある、よくないこと」 ○情報システムではリスク認識と管理が重要 ○例: 「コンピュータが壊れる」「停電」など ○リスクをまず認識し、その上で対処する/しないを検討 ○対処する/しないはコストなどに基づき合理的に判断 ○危機管理計画の具体例を紹介 <ul style="list-style-type: none"> ・例: 校務データの入った USB メモリを紛失した場合の処置は?
20分	実習: 情報システムのリスクと対処方法	<ul style="list-style-type: none"> ○個人で作業して検討したことをノートにまとめる ○前時までに検討した情報システムでどういうリスクがあるか列挙 ○それぞれのリスクについて「どういう対処方法があるか」検討 ○対処ごとのコストを考え、どう対処する/しないのがよいか提案
15分	さまざまなリスクと対処方法	<ul style="list-style-type: none"> ○個人情報の漏洩や転用→不要な個人情報を渡さない、規約を確認 ○情報システムのトラブルによる停止等→控え記録、バックアップ ○「携帯端末の水没」などについても考えてみてもらう
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○情報社会→我々の生活は多くの情報システムに依存 ○情報システムが持つリスク→我々の生活に対するリスクでもある ○リスクを認識し、対処することを意識しておく必要

B.5.4 社会における情報システムの可能性

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 情報システムの社会に対する貢献	<ul style="list-style-type: none"> ○情報システム以前と以後でどのような違いがあったか問いかけ <ul style="list-style-type: none"> ・例: 音楽のネット購入、切符予約、通信販売、など… ○これらが「どのような貢献」なのか考えてみよう
25分	実習: 情報システムの貢献/問題は何か考える	<ul style="list-style-type: none"> ○グループ単位で作業し、各時のノートにまとめる ○さまざまな情報システムについて「何が貢献か」を考える <ul style="list-style-type: none"> ・例: 全国どこからでも情報が入手できる→平等 ・例: 時間の節約になる→個人が使える時間の増加 ・例: 無駄の削減→コスト削減、環境負荷の軽減 ・例: 重大なリスクの予測や広報→個人の危険の軽減 ○さまざまな情報システムの「影の側面」「対策」を考える <ul style="list-style-type: none"> ・例: ネット犯罪→モラルの向上/各自の危険性への理解 ・例: ネット中毒→各自の知識による回避 ・例: システムの停止などのリスク→リスクの意識と対策
10分	考えたことの発表・整理	<ul style="list-style-type: none"> ○各自が考えたことを発表してもらい板書していく ○挙げられたことをグループ化して整理する
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○情報システム・情報技術は社会に多くの貢献をもたらす ○一方で影の面もある ○影の面を避けながらさらに新しい貢献を追求→我々の役割

B.6 授業案: 問題解決の基本的な考え方 (50分×4)

B.6.1 問題の発見と記述

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 問題とは	<ul style="list-style-type: none"> ○「問題」とは何だと思うか問いかけ (テストの問題?) ○「問題」=「望ましい状況と現状が違っていること」 ○「誰にとって望ましい」→「誰にとっての問題?」 ・例: 駅前の放置自転車の問題 ・「駅を通る人の問題」「駅の周りの店の人の問題」 ・「目が悪くて自転車があると通れない人の問題」 ・「皆が住み良い社会であって欲しいと思う自分にとって問題」
5分	問題の発見	<ul style="list-style-type: none"> ○「自分にとって問題である人の視点」でないと発見されない ○ある事項について、多くの人の立場に立ってみる→問題発見 ○たとえば、この教室で何が問題?(問いかけ、議論)
10分	問題の記述	<ul style="list-style-type: none"> ○問題の解決について考えるまえにきちんと定義 (記述) ○背景、原因、誰にとっての問題、なども記述する ○「なんとなく」考えた方法では解決になっていないかも ・例: 駅前の放置自転車の場合 ・説明「駅前に自転車が多数放置されている」 ・背景「駅から遠い人が歩けないので自転車で来る」 ・原因「そのような人が多い、自転車置場が無い」 ・原因「自転車置場があっても駅前放置の方が楽」
25分	実習: 問題を発見し記述してみる	<ul style="list-style-type: none"> ○ここまで学んだように各自で記述をおこなってみる ○書いたら隣と交換してわかるかどうかコメントする
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○問題とは「望ましい状況とのへだたり」 ○問題はさまざまな人の立場に立つことで発見 ○問題解決は問題をきちんと記述することからはじめる

B.6.2 問題解決のプロセス

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: 問題解決プロセスの必要性	<ul style="list-style-type: none"> ○漫然と考えていても問題は解決されない ○漫然と考えた方法はベストでない (解でない) かも ○手順を踏んで進める→解に到達しやすくなる
20分	基本的な問題解決プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ○問題の発見・定義・記述 (前時にとりあげたこと) ○問題解決に必要な情報の収集・整理・分析 ○解決策 (案) の考案←いちばんアイデアが必要で難しい ○複数案の検討比較、案の選択 ○実行・評価←次回に活かすため評価が必要
20分	実習: 必要な情報の検討	<ul style="list-style-type: none"> ○前回作成した問題記述に対して解決に必要な情報を考える ○レビューしてもらった友人にも考えてもらう ○情報収集をおこなう、次回までに集めてくる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○問題解決にはプロセスが必要 ○問題解決に必要な情報は意識して収集する必要

B.6.3 問題解決に用いられる手法

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 情報の整理に用いられる手法	<ul style="list-style-type: none"> ○数値データ→数表、グラフ化などの形で整理 ○散布図→関連は分かる。因果関係は分からないかも? ○やみくもに整理するのではなく、解法を念頭におこなう
10分	解決策の考案に用いられる手法	<ul style="list-style-type: none"> ○ブレインストーミング→思い付きをどんどん発散 ・できるだけ多様なアイデアを出すことをめざす ・ヘンなアイデアだと思っても批判してはいけない ・紙に書いて机に置く→見た人がさらにアイデア ・終わったら記録係が整理する
25分	実習: ブレインストーミング	<ul style="list-style-type: none"> ○実際に問題を選んでブレインストーミングを実施 ○終わったら全員が記録係のつもりでまとめる練習
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○問題解決に必要な情報→解法を念頭に整理 ○解法の考案→さまざまな手法がある ○ここではブレインストーミングをやってみた

B.6.4 問題解決プロセスの実践

時間	学習活動	指導上の留意点
10分	導入: 問題解決を全体として実施する	<ul style="list-style-type: none"> ○自分が最初に選んだ問題をテーマとして用いる ○ブレインストーミングが必要ならグループ内で短時間実施 ○情報収集は済んでいるはず→整理から進める ○複数の解法について、良い点悪い点を列挙する ○どの解法がよいか、その理由は何かまで記述する
35分	実習: 問題解決の実施	<ul style="list-style-type: none"> ○各自で自分の問題解決をまとめる ○ブレインストーミング用のグループは随時構成 ○まとめたレポートを完成させる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○問題解決にはプロセスが必要 ○実際にやってみると簡単には解がないものもある ○記録しておくことは振り返り、評価のために必要

B.7 授業案: 問題解決と処理手順の自動化 (50分×2)

B.7.1 アルゴリズムによる問題解決 (1)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: アルゴリズムと問題解決	<ul style="list-style-type: none"> ○アルゴリズム: 「有限の記述」「曖昧さがなく」「答えを出し停止」 ○例: 「最大値を求める」など ○多くのプログラムはアルゴリズムを実現している ○問題の解法をアルゴリズムで記述・実現できる場合もある ・プログラムとすることで繰り返し正確に大量データでも利用可能
10分	例題: 部屋割り問題	<ul style="list-style-type: none"> ○3種類の部屋、収容人数と料金が与えられている ○N人で宿泊する場合、どの部屋をいくつ取るのが最も安いか ○単純な解法: すべての場合をしらみつぶし (3重ループ) ○プログラムを示し、動くようすをデモンストレーション
30分	実習: アルゴリズムを動かしてみる	<ul style="list-style-type: none"> ○例をそのまま動かしてみる→データを変更してみる ○部屋を4種類、5種類にした場合は→遅くなることを体験させる
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○アルゴリズムによる解法→コンピュータで高速に実行できる ○しかし、データの性質によっては時間が掛かる場合もある

B.7.2 アルゴリズムによる問題解決 (2)

時間	学習活動	指導上の留意点
5分	導入: アルゴリズムによる違い	<ul style="list-style-type: none"> ○1つの問題を解くアルゴリズム (プログラム) は複数あり得る ○アルゴリズム (プログラム) によって速さは違う可能性
20分	例題: 部屋割り問題の別解	<ul style="list-style-type: none"> ○配列に次々に値を埋めて行く方法 (動的計画法) を紹介 ○なぜこれで最適な解が求まるのか考えさせる ○プログラム例を見せて説明する
20分	実習: アルゴリズムを動かしてみる	<ul style="list-style-type: none"> ○新しいアルゴリズムのプログラムを動かしてみる ○部屋の種類を増やしても計算時間はほとんど増えないことを確認
5分	まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○問題の種類によってはアルゴリズムによる解法がある ○アルゴリズムはプログラムにして動かすことができる ○プログラムによる解→正確、何回でも使える、大量データも可 ○アルゴリズムによっては時間が掛かる場合もある ○アルゴリズムを工夫することで時間が大幅に減らせる場合もある ○常によいアルゴリズムがあるというわけではないことにも注意

B.8 授業案: モデル化とシミュレーション (50分×6)

- モデルとモデル化
- モデル化とシミュレーション
- プログラムによるシミュレーション (1)
- プログラムによるシミュレーション (2)
- プログラムによるシミュレーション (3)
- モデル化とシミュレーションによる問題解決

B.9 授業案: 情報通信ネットワークと問題解決 (50分×2)

- ネットワークを用いた情報収集
- ネットワークを用いた議論と意見の集約

B.10 授業案: 情報の蓄積・管理とデータベース (50分×2)

- 情報システムとデータベース
- 関係データベースの概念と機能

B.11 授業案: 問題解決の評価と改善 (50分×12)

- 総合実習: 問題解決の計画
- アンケート調査、インタビュー調査の計画
- 収集した情報の整理と分析 (1)
- 収集した情報の整理と分析 (2)
- 収集した情報の整理と分析 (3)
- 収集した情報の整理と分析 (4)
- 解決策の考案 (1)
- 解決策の考案 (2)
- 解決策の選定と評価 (1)
- 解決策の選定と評価 (2)
- レポートの作成 (1)
- レポートの作成 (2)

B.12 授業案: 社会の情報化と人間 (50分×4)

- 社会の情報化が個人に及ぼす影響
- サービスの利便性と生活に与える影響
- ユーザインタフェースと人間の特性
- ユーザビリティ・アクセシビリティとその必要性

B.13 授業案: 情報社会の安全と情報技術 (50分×4)

- 情報社会の安全性とは何か
- セキュリティとその侵害
- セキュリティのための技術
- 安全性とそれを維持する体制および個人の役割

B.14 授業案: 情報社会の安全と情報技術 (50分×12)

- 総合実習: 情報社会における問題の選定
- 情報収集と分析の計画
- 収集した情報の整理と分析 (1)
- 収集した情報の整理と分析 (2)
- 解決策の考案 (1)
- 解決策の考案 (2)
- 解決策の選定と評価 (1)
- 解決策の選定と評価 (2)
- レポートの作成 (1)
- レポートの作成 (2)
- グループ発表会 (1)
- グループ発表会 (2)