

高等学校学習指導要領解説

情報編

平成30年7月

文 部 科 学 省

第1章 総説	1
第1節 改訂の経緯及び基本方針	1
1 改訂の経緯	1
2 改訂の基本方針	2
第2節 共通教科情報科改訂の趣旨及び要点	6
1 共通教科情報科改訂の趣旨	6
2 共通教科情報科改訂の要点	6
第3節 情報教育の中での共通教科情報科の位置付け	9
1 情報教育の目標	9
2 3観点による情報活用能力の整理	9
3 資質・能力の三つの柱に沿った情報活用能力の整理	11
4 情報活用能力の育成	13
5 高等学校の他教科等との関係	15
6 中学校技術・家庭科技術分野等との関係	15
7 専門教科情報科との関係	16
第4節 共通教科情報科の目標	18
第5節 共通教科情報科の科目編成	20
第2章 共通教科情報科の各科目	22
第1節 情報Ⅰ	22
1 目標	22
2 内容とその取扱い	23
第2節 情報Ⅱ	40
1 目標	40
2 内容とその取扱い	41
第3章 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い	59
1 指導計画作成上の配慮事項	59
2 内容の取扱いに当たっての配慮事項	63
3 総則関連事項	66

第 1 章 総説

第 1 節 改訂の経緯及び基本方針

1 改訂の経緯

今の子供たちやこれから誕生する子供たちが、成人して社会で活躍する頃には、我が国は厳しい挑戦の時代を迎えていると予想される。生産年齢人口の減少、グローバル化の進展や絶え間ない技術革新等により、社会構造や雇用環境は大きく、また急速に変化しており、予測が困難な時代となっている。また、急激な少子高齢化が進む中で成熟社会を迎えた我が国にあっては、一人一人が持続可能な社会の担い手として、その多様性を原動力とし、質的な豊かさを伴った個人と社会の成長につながる新たな価値を生み出していくことが期待される。

こうした変化の一つとして、進化した人工知能（AI）が様々な判断を行ったり、身近な物の働きがインターネット経由で最適化されたりする IoT が広がるなど、Society5.0 とも呼ばれる新たな時代の到来が、社会や生活を大きく変えていくとの予測もなされている。また、情報化やグローバル化が進展する社会においては、多様な事象が複雑さを増し、変化の先行きを見通すことが一層難しくなっている。そうした予測困難な時代を迎える中で、選挙権年齢が引き下げられ、更に平成 34（2022）年度からは成年年齢が 18 歳へ引き下げられることに伴い、高校生にとって政治や社会は一層身近なものとなるとともに、自ら考え、積極的に国家や社会の形成に参画する環境が整いつつある。

このような時代にあって、学校教育には、子供たちが様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決していくことや、様々な情報を見極め、知識の概念的な理解を実現し、情報を再構成するなどして新たな価値につなげていくこと、複雑な状況変化の中で目的を再構築することができるようにすることが求められている。

このことは、本来我が国の学校教育が大切にしてきたことであるものの、教師の世代交代が進むと同時に、学校内における教師の世代間のバランスが変化し、教育に関わる様々な経験や知見をどのように継承していくかが課題となり、子供たちを取り巻く環境の変化により学校が抱える課題も複雑化・困難化する中で、これまでどおり学校の工夫だけによる実現を委ねることは困難になってきている。

こうした状況の下で、平成 26 年 11 月には、文部科学大臣から、新しい時代にふさわしい学習指導要領等の在り方について中央教育審議会に諮問を行った。中央教育審議会においては、2 年 1 か月にわたる審議の末、平成 28 年 12 月 21 日に「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」（以下「平成 28 年 12 月の中央教育審議会答申」という。）を示した。

平成 28 年 12 月の中央教育審議会答申においては、“よりよい学校教育を通じてよりよい社会を創る”という目標を学校と社会が共有し、連携・協働しながら、新しい時代に求められる資質・能力を子供たちに育む「社会に開かれた教育課程」の実現を目指し、学習指導要領等が、学校、家庭、地域の関係者が幅広く共有し活用できる「学びの地図」とし

での役割を果たすことができるよう、次の6点にわたってその枠組みを改善するとともに、各学校において教育課程を軸に学校教育の改善・充実の好循環を生み出す「カリキュラム・マネジメント」の実現を目指すことなどが求められた。

- ① 「何ができるようになるか」(育成を目指す資質・能力)
- ② 「何を学ぶか」(教科等を学ぶ意義と、教科等間・学校段階間のつながりを踏まえた教育課程の編成)
- ③ 「どのように学ぶか」(各教科等の指導計画の作成と実施、学習・指導の改善・充実)
- ④ 「子供一人一人の発達をどのように支援するか」(子供の発達を踏まえた指導)
- ⑤ 「何が身に付いたか」(学習評価の充実)
- ⑥ 「実施するために何が必要か」(学習指導要領等の理念を実現するために必要な方策)

これを踏まえ、文部科学省においては、平成29年3月31日に幼稚園教育要領、小学校学習指導要領及び中学校学習指導要領を、また、同年4月28日に特別支援学校幼稚部教育要領及び小学部・中学部学習指導要領を公示した。

高等学校については、平成30年3月30日に、高等学校学習指導要領を公示するとともに、学校教育法施行規則の関係規定について改正を行ったところであり、今後、平成34(2022)年4月1日以降に高等学校の第1学年に入学した生徒(単位制による課程にあつては、同日以降入学した生徒(学校教育法施行規則第91条の規定により入学した生徒で同日前に入学した生徒に係る教育課程により履修するものを除く。))から年次進行により段階的に適用することとしている。また、それに先立って、新学習指導要領に円滑に移行するための措置(移行措置)を実施することとしている。

2 改訂の基本方針

今回の改訂は平成28年12月の中央教育審議会答申を踏まえ、次の基本方針に基づき行った。

(1) 今回の改訂の基本的な考え方

- ① 教育基本法、学校教育法などを踏まえ、これまでの我が国の学校教育の実践や蓄積を生かし、生徒が未来社会を切り拓くための資質・能力を一層確実に育成することを目指す。その際、求められる資質・能力とは何かを社会と共有し、連携する「社会に開かれた教育課程」を重視すること。
- ② 知識及び技能の習得と思考力、判断力、表現力等の育成のバランスを重視する平成21年改訂の学習指導要領の枠組みや教育内容を維持した上で、知識の理解の質を更に高め、確かな学力を育成すること。
- ③ 道徳教育の充実や体験活動の重視、体育・健康に関する指導の充実により、豊かな心や健やかな体を育成すること。

(2) 育成を目指す資質・能力の明確化

平成28年12月の中央教育審議会答申においては、予測困難な社会の変化に主体的に関わり、感性を豊かに働かせながら、どのような未来を創っていくのか、どのように社

会や人生をよりよいものにしていくのかという目的を自ら考え、自らの可能性を發揮し、よりよい社会と幸福な人生の創り手となる力を身に付けられるようにすることが重要であること、こうした力は全く新しい力ということではなく学校教育が長年その育成を目指してきた「生きる力」であることを改めて捉え直し、学校教育がしっかりとその強みを發揮できるようにしていくことが必要とされた。また、汎用的な能力の育成を重視する世界的な潮流を踏まえつつ、知識及び技能と思考力、判断力、表現力等とをバランスよく育成してきた我が国の学校教育の蓄積を生かしていくことが重要とされた。

このため「生きる力」をより具体化し、教育課程全体を通して育成を目指す資質・能力を、ア「何を理解しているか、何ができるか（生きて働く「知識・技能」の習得）」、イ「理解していること・できることをどう使うか（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）」、ウ「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」の^{かん}涵養）」の三つの柱に整理するとともに、各教科等の目標や内容についても、この三つの柱に基づく再整理を図るよう提言がなされた。

今回の改訂では、知・徳・体にわたる「生きる力」を生徒に育むために「何のために学ぶのか」という各教科等を学ぶ意義を共有しながら、授業の創意工夫や教科書等の教材の改善を引き出していくことができるようにするため、全ての教科等の目標や内容を「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱で再整理した。

(3) 「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進

子供たちが、学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けることができるようにするためには、これまでの学校教育の蓄積も生かしながら、学習の質を一層高める授業改善の取組を活性化していくことが必要である。

特に、高等学校教育については、大学入学者選抜や資格の在り方等の外部要因によって、その教育の在り方が規定されてしまい、目指すべき教育改革が進みにくいと指摘されてきたところであるが、今回の改訂は、高大接続改革という、高等学校教育を含む初等中等教育改革と、大学教育の改革、そして両者をつなぐ大学入学者選抜改革という一体的な改革や、さらに、キャリア教育の視点で学校と社会の接続を目指す中で実施されるものである。改めて、高等学校学習指導要領の定めるところに従い、各高等学校において生徒が卒業までに身に付けるべきものとされる資質・能力を育成していくために、どのようにしてこれまでの授業の在り方を改善していくべきかを、各学校や教師が考える必要がある。

また、選挙権年齢及び成年年齢が18歳に引き下げられ、生徒にとって政治や社会が一層身近なものとなる中、高等学校においては、生徒一人一人に社会で求められる資質・能力を育み、生涯にわたって探究を深める未来の創り手として送り出していくことが、これまで以上に重要となっている。「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改

善（アクティブ・ラーニングの視点に立った授業改善）とは、我が国の優れた教育実践に見られる普遍的な視点を学習指導要領に明確な形で規定したものである。

今回の改訂では、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を進める際の指導上の配慮事項を総則に記載するとともに、各教科等の「第3款 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」等において、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を進めることを示した。

その際、以下の点に留意して取り組むことが重要である。

- ① 授業の方法や技術の改善のみを意図するものではなく、生徒に目指す資質・能力を育むために「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の視点で、授業改善を進めるものであること。
- ② 各教科等において通常行われている学習活動（言語活動、観察・実験、問題解決的な学習など）の質を向上させることを主眼とするものであること。
- ③ 1回1回の授業で全ての学びが実現されるものではなく、単元や題材など内容や時間のまとまりの中で、学習を見直し振り返る場面をどこに設定するか、グループなどで対話する場面をどこに設定するか、生徒が考える場面と教師が教える場面とをどのように組み立てるかを考え、実現を図っていくものであること。
- ④ 深い学びの鍵として「見方・考え方」を働かせることが重要になること。各教科等の「見方・考え方」は、「どのような視点で物事を捉え、どのような考え方で思考していくのか」というその教科等ならではの物事を捉える視点や考え方である。各教科等を学ぶ本質的な意義の中核をなすものであり、教科等の学習と社会をつなぐものであることから、生徒が学習や人生において「見方・考え方」を自在に働かせることができるようにすることにこそ、教師の専門性が発揮されることが求められること。
- ⑤ 基礎的・基本的な知識及び技能の習得に課題がある場合には、それを身に付けさせるために、生徒の学びを深めたり主体性を引き出したりといった工夫を重ねながら、確実な習得を図ることを重視すること。

(4) 各学校におけるカリキュラム・マネジメントの推進

各学校においては、教科等の目標や内容を見通し、特に学習の基盤となる資質・能力（言語能力、情報活用能力（情報モラルを含む。以下同じ。）、問題発見・解決能力等）や現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力の育成のために、教科等横断的な学習を充実することや、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して行うことが求められる。これらの取組の実現のためには、学校全体として、生徒や学校、地域の実態を適切に把握し、教育内容や時間の配分、必要な人的・物的体制の確保、教育課程の実施状況に基づく改善などを通して、教育活動の質を向上させ、学習の効果の最大化を図るカリキュラム・マネジメントに努めることが求められる。

このため、総則において、「生徒や学校、地域の実態を適切に把握し、教育の目的や目

標の実現に必要な教育の内容等を教科等横断的な視点で組み立てていくこと、教育課程の実施状況を評価してその改善を図っていくこと、教育課程の実施に必要な人的又は物的な体制を確保するとともにその改善を図っていくことなどを通して、教育課程に基づき組織的かつ計画的に各学校の教育活動の質の向上を図っていくこと（以下「カリキュラム・マネジメント」という。）に努める」ことについて新たに示した。

(5) 教育内容の主な改善事項

このほか、言語能力の確実な育成、理数教育の充実、伝統や文化に関する教育の充実、道徳教育の充実、外国語教育の充実、職業教育の充実などについて、総則や各教科・科目等において、その特質に応じて内容やその取扱いの充実を図った。

第2節 共通教科情報科改訂の趣旨及び要点

平成28年12月の中央教育審議会答申においては、学習指導要領改訂の基本的な考え方が示されるとともに、各教科等の改善の基本方針や主な改善事項が示されている。このたびの各学科に共通する教科情報科（以下、「共通教科情報科」という。）の改訂は、これらを踏まえて行ったものである。

1 共通教科情報科改訂の趣旨

(1) 現行学習指導要領の成果と課題

平成28年12月の中央教育審議会答申では、共通教科情報科における平成21年改訂の学習指導要領の成果と課題が次のように示されている。

- 近年、情報技術は急激な進展を遂げ、社会生活や日常生活に浸透するなど、子供たちを取り巻く環境は劇的に変化している。今後、人々のあらゆる活動において、そうした機器やサービス、情報を適切に選択・活用して行くことがもはや不可欠な社会が到来しつつある。それとともに、今後の高度情報社会を支えるIT人材の裾野を広げていくことの重要性が、各種政府方針等により指摘されている。そうした中、情報科は高等学校における情報活用能力育成の中核となってきたが、情報の科学的な理解に関する指導が必ずしも十分ではないのではないかと、情報やコンピュータに興味・関心を有する生徒の学習意欲に必ずしも応えられていないのではないかとといった課題が指摘されている。
- こうしたことを踏まえ、小・中・高等学校を通じて、情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる力や情報モラル等、情報活用能力を含む学習を一層充実するとともに、高等学校情報科については、生徒の卒業後の進路等を問わず、情報の科学的な理解に裏打ちされた情報活用能力を育むことが一層重要となってきている。

今回の改訂では、これらの課題に適切に対応できるよう改善を図った。

2 共通教科情報科改訂の要点

(1) 共通教科情報科の目標の改善

ア 目標の示し方

共通教科情報科は、小・中・高等学校の各教科等の指導を通じて行われる情報教育の中核として位置付けられる。そこで、「知識及び技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱に沿って整理された小・中・高等学校の各教科等の学習を通じて全ての児童・生徒に育成を目指す情報に関わる資質・能力を踏まえ（中央教育審議会答申別添資料 別添 14-2）、共通教科情報科において育成を目指す資質・能力を整理し（中央教育審議会答申別添資料 別添 14-1）、更にこれを踏まえて共通教科情報科の教科目標を示した。

情報活用能力については従前から情報教育の目標の3観点が示されてきたが、今後、「三つの柱」による資質・能力の視点を踏まえることにより、育成を目指す資質・能力とも関わらせながら具体的な指導内容や学習活動が一層イメージしやすくなるものと考えられる。

イ 共通教科情報科における「見方・考え方」

共通教科情報科における「情報に関する科学的な見方・考え方」については、これまでの学習指導要領の中で、「情報に関する科学的な見方や考え方」として教科の目標に位置付けられたり、評価の観点の名称として用いられたりしてきた。

今回の改訂では、「見方・考え方」を働かせた学習活動を通して、目標に示す資質・能力の育成を目指すこととした。これは平成28年12月の中央教育審議会答申において、「見方・考え方」は各教科等の学習の中で働き、鍛えられていくものであり、各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方として整理されたことを踏まえたものである。共通教科情報科では、「情報に関する科学的な見方・考え方」については、「事象を、情報とその結び付きとして捉え、情報技術の適切かつ効果的な活用（プログラミング、モデル化とシミュレーションを行ったり情報デザインを適用したりすること等）により、新たな情報に再構成すること」であると整理されている。

なお、共通教科情報科は、小・中・高等学校の各教科等の指導を通じて行われる情報教育の中核であるから、カリキュラム・マネジメントを通じた、中学校の関連する教科等との縦の連携、高等学校の他教科等との横の連携も極めて重要である。

共通教科情報科の学習では、「情報に関する科学的な見方・考え方」を働かせながら、知識及び技能を習得したり、習得した知識及び技能を活用して探究したりすることにより、生きて働く知識となり、技能の習熟につながるとともに、より広い範囲や複雑な事象を基に思考・判断・表現できる力や、自らの学びを振り返って次の学びに向かおうとする力などが育成され、このような学習を通じて、「情報に関する科学的な見方・考え方」が更に豊かで確かなものになっていくと考えられる。

(2) 共通教科情報科の具体的な改善事項

ア 教育課程の示し方の改善

共通教科情報科の学習は、社会、産業、生活、自然等の種々の事象の中から問題を発見し、プログラムを作成・実行したりシミュレーションを実行したりするなど、情報技術を活用して問題の解決に向けた探究を行うという過程を通して展開される。実際の学習過程には多様なものがあると考えられる。(中央教育審議会答申別添資料 別添 14-3)

共通教科情報科においては、学習過程は上で述べたように多様なものが考えられるが、資質・能力を明確に示すことによって、具体的にどのような指導を行えばよいのかがイメージしやすくなるものと考えられることから、それぞれの教育内容を更に資質・能力の整理に沿って示していく。

イ 教育内容の改善・充実

共通教科情報科の科目構成については、平成 21 年改訂の高等学校学習指導要領の「社会と情報」及び「情報の科学」の 2 科目からの選択必修を改め、問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を全ての生徒に育む共通必修科目としての「情報Ⅰ」を設けるとともに、「情報Ⅰ」において培った基礎の上に、問題の発見・解決に向けて、情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用する力やコンテンツを創造する力を育む「情報Ⅰ」の発展的な選択科目としての「情報Ⅱ」を設けた。なお、標準単位数はいずれも 2 単位である。

「情報Ⅰ」では、プログラミング、モデル化とシミュレーション、ネットワーク（関連して情報セキュリティを扱う）とデータベースの基礎といった基本的な情報技術と情報を扱う方法とを扱うとともに、コンテンツの制作・発信の基礎となる情報デザインを扱い、更に、この科目の導入として、情報モラルを身に付けさせ情報社会と人間との関わりについても考えさせる。

「情報Ⅱ」では、情報システム、ビッグデータやより多様なコンテンツを扱うとともに、情報技術の発展の経緯と情報社会の進展との関わり、更に人工知能やネットワークに接続された機器等の技術と今日あるいは将来の社会との関わりについて考えさせる。

なお、プログラミングに関しては、中学校技術・家庭科技術分野においても充実を図っており、それらの学習内容との適切な接続が求められる。

第3節 情報教育の中での共通教科情報科の位置付け

1 情報教育の目標

共通教科情報科の目標や内容を正しく理解し、授業を通して確実に実現するためには、小・中・高等学校を通して体系的・系統的に行われる情報教育の目標について正しく理解する必要がある。

平成11年改訂の高等学校学習指導要領において情報科を新設するに当たって、「情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議」は、平成9年10月の第1次報告「体系的な情報教育の実施に向けて」（以下、「第1次報告」という。）において、情報教育の目標の観点を「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会に参画する態度」の三つに整理している。平成21年改訂の高等学校学習指導要領では、情報教育の目標の観点として引き続きこの3観点を位置付けている。今回の改訂においては、これを資質・能力の三つの柱に沿って再整理した。

（中央教育審議会答申別紙3-1）

これは、学習活動から見た場合は従前からの3観点による整理がイメージしやすいものの、今回の改訂により、教育課程を通じて情報活用能力を体系的に育てていく上で、三つの柱に沿った整理をしたものである。育成すべき情報活用能力自体が変化するわけではなく、同じものを別の角度で見たものと解釈することができる。なお、情報教育とは情報活用能力を育む教育である。

2 3観点による情報活用能力の整理

(1) 情報活用の実践力

第1次報告では、「情報活用の実践力」を次のように定義付けている。

課題や目的に応じて情報手段を適切に活用することを含めて、必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力

この定義からも明らかなように、情報教育によって育まれる「情報活用の実践力」とは、単に情報手段が操作できるという意味での「使うことのできる」力のことだけではない。このことについて、上記の定義を次の三つに区分して解説する。

「課題や目的に応じて情報手段を適切に活用する」活動は、課題や目的に合った手段は何かを考えることから出発する。様々な情報手段の中から、直面する課題や目的に適した情報手段を主体的に選ぶことができることは、問題解決や目的達成のために情報や情報手段を適切に活用する上で極めて重要な力である。

「必要な情報を主体的に収集・判断・表現・処理・創造し」とは、情報を取り扱う際の一連の活動を例示的に示したものである。「情報活用の実践力」を習得するに当たっては、個々の活動を個別的・独立的に扱うのではなく、一連の流れを持った活動として扱うとともに、実習などを通して実際に体験させ、経験を積み重ねることで得られる結果を自ら評価し、改善を図ることが大切である。

「受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力」とは、情報の発信先、伝達先には必ず人間がいることを意識して、発信先、伝達先にとって分かりやすくかつ不快な思いをさせないような情報の発信・伝達ができることである。

以上の内容を生徒に確実に身に付けさせるには、学校種ごとに生徒の発達段階に応じて育てていくことが大切である。

また、「情報活用の実践力」を育成することは、「生きる力」の育成と密接につながっている。基礎的な知識と技能の習得や思考力・判断力・表現力等の育成のための具体的な学習活動として例示されている、調べる、まとめる、発表する、話し合う、討論するなどの学習活動は、多くの場合、情報手段を活用して行われている。情報手段を活用したこれらの学習活動を通して「情報活用の実践力」を高めていくことができる。他方、「情報活用の実践力」が高まることにより、これらの学習活動がより一層活発になっていく。このように学習活動と「情報活用の実践力」との間に相乗効果が期待できるのであり、このような視点で、「生きる力」を育成するという観点から学校教育全体で「情報活用の実践力」を育成するように配慮しなければならない。

(2) 情報の科学的な理解

第1次報告では、「情報の科学的な理解」を次のように定義付けている。

情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解と、情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解

この定義からも明らかなように、情報教育によって育まれる「情報の科学的な理解」とは、単に情報手段の種類、仕組みや特性などについて理解することだけではない。情報に関わるあらゆる学問の中から、情報や情報手段を適切に活用するために必要となる基礎的な理論を理解し、方法を習得するとともに、それらを実践することである。

「情報活用の基礎となる情報手段の特性の理解」とは、情報手段の特性を理解することにとどまらず、理解した情報手段の特性を踏まえて情報手段を適切に選択し活用することまでを含んでいる。

「情報を適切に扱ったり、自らの情報活用を評価・改善するための基礎的な理論や方法の理解」とは、情報や情報手段をよりよく活用するために、情報そのものについて理解を深めるとともに、問題解決の手順と結果の評価及び情報を表現するための技法、人間の知覚、記憶、思考などの特性などについて基礎的な理論を理解し、方法を習得するとともに、それらを実践することである。

(3) 情報社会に参画する態度

第1次報告では、「情報社会に参画する態度」を次のように定義付けている。

社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解し、

情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え、望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度

社会の情報化が急速に進展する中、私たちが情報化によって享受しているいわゆる情報化の「光」と「影」の部分が人間や社会に与える影響について理解するとともに、それらに適切に対処していくことができる方法などについて習得することによって、情報社会へ積極的に参画していく態度を身に付けさせることは、今後ますます重要になっていく。

「社会生活の中で情報や情報技術が果たしている役割や及ぼしている影響を理解」とは、社会を情報や情報技術の視点から捉えることにより、情報化の「光」と「影」の両面から情報社会についての理解を深めていくことである。

「情報モラルの必要性や情報に対する責任について考え」とは、情報社会においては、全ての人間が情報の送り手と受け手の両方の役割を持つようになるという現状を踏まえ、情報の送り手と受け手としてあらゆる場面において適切な行動をとることができるようにするために必要なルールや心構え及び情報を扱うときに生じる責任について考えることである。

「望ましい情報社会の創造に参画しようとする態度」とは、以上のことを踏まえ、情報社会に積極的に参加し、よりよい情報社会にするための活動に積極的に加わりようとする意欲的な態度のことである。

情報手段の特性について客観的な知識として身に付けるだけでは、必ずしも情報手段を実践的に活用するために十分であるとはいえない。情報手段を実践的に活用するためには、様々な技能の助けが必要となる。これら情報教育の目標の三つの観点は、個々に独立した能力・態度ではない。情報の科学的な理解が効率的な情報活用の実践につながり、情報活用の実践を多く行い具体例を豊富に持つことが、情報の科学的な理解を促進する。また、情報社会に参画する態度を身に付けることが適正な情報活用の実践につながり、情報活用の実践の経験やその反省を通して情報社会に参画する態度が育成される。

このように、情報社会を理解するためには、社会の中で情報や情報技術が果たしている役割を科学的に捉える必要があり、また、情報の科学的な理解の必要性を理解するには、情報社会における様々な問題を認識することが動機付けになる。このようにまさに、3観点は相互に緊密な関連を持つとともに、他の観点を補完・補強しながら育まれていく。

共通教科情報科では、こうした3観点の特性等を理解した上で、相互に関連付けながらバランスよく育んでいくことが大切である。

3 資質・能力の三つの柱に沿った情報活用能力の整理

情報活用能力は、高等学校学習指導要領第1章総則第2款の2の(1)において、言語能力と問題発見・解決能力等とともに生徒の発達の段階を考慮し、各教科・科目等の特質を生かし、教科等横断的な視点に立って育成するものとして示されている。

中央教育審議会答申の別紙 3-1 で、情報活用能力を構成する資質・能力のイメージとして、情報活用能力を資質・能力の三つの柱に沿って整理している。

(1) 知識及び技能

「知識及び技能」については、次のように示されている。

情報と情報技術を活用した問題の発見・解決等の方法や、情報化の進展が社会の中で果たす役割や影響、情報に関する法律・規則やマナー、個人が果たす役割や責任等について情報の科学的な理解に裏打ちされた形で理解し、情報と情報技術を適切に活用するために必要な技能を身に付けていること。

「情報と情報技術を活用した問題の発見・解決等の方法」とは、問題の発見・解決の方法そのものと、統計処理やビッグデータの解析などの情報の活用、プログラミング、モデル化とシミュレーション、情報デザインの適用などの情報技術の活用により問題の発見・解決等を行う方法のことである。

「情報化の進展が社会の中で果たす役割や影響」とは、情報化の進展により社会が変化して便利になったこと、よりよくなったものだけでなく、SNS(Social Networking Service)における誹謗中傷、デジタルデバイドなどの情報化の影の部分も含まれる。

「情報に関する法律・規則やマナー」には、個人情報保護に関する法律、知的財産に関する法律、サイバー犯罪の防止に関する法律など、情報や権利の保護と活用に関するもの、犯罪に関するものなどがある。マナーも含めてその意義を理解する必要がある。

「個人が果たす役割や責任等」については、情報の送り手として間違った情報を発信しないなどの配慮、情報の受け手として信頼性や信憑性を判断したり確保したりすること、周りの人や所属する組織の情報を適切に保持し管理するための情報セキュリティ対策などがある。

これらについて、「情報の科学的な理解」を基にした知識を深め、必要な技能を身に付けることが大切である。

(2) 思考力、判断力、表現力等

「思考力、判断力、表現力等」については、次のように示されている。

様々な事象を情報とその結び付きの視点から捉え、複数の情報を結び付けて新たな意味を見いだす力や、問題の発見・解決に向けて情報技術を適切かつ効果的に活用する力を身に付けていること。

「様々な事象を情報とその結び付きの視点から捉え」とは、各教科の学びの対象でもある社会、産業、生活、自然等のあらゆる事象を対象とし、情報科特有の視点で捉え、モデル化の手法を適用するなど、とりわけ後にコンピュータ等の情報技術を用いた処理に適するようなアプローチで事象を見ることにより、複雑であったり、混沌としたりしている事象を抽象化して「情報」と「複数の情報の結び付き」として把握することである。

る。

「複数の情報を結び付けて新たな意味を見いだす力や、問題の発見・解決に向けて情報技術を適切かつ効果的に活用する力」とは、把握された事象を、情報技術の活用（プログラミング、モデル化とシミュレーション、情報デザインの適用など、抽象化された情報の情報技術による取扱い）を通して、例えばプログラムの実行結果、分析によって得られた情報、デザインされた表現など、新たな情報として再構成していくというようにして、問題の発見・解決を遂行していく力のことである。

(3) 学びに向かう力，人間性等

「学びに向かう力，人間性等」については、次のように示されている。

情報や情報技術を適切かつ効果的に活用して情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与しようとする態度を身に付けていること。

「情報や情報技術を適切かつ効果的に活用して」とは、単にコンピュータ等を利用するというだけではなく、情報モラル等にも留意した合理的な判断に基づいて、プログラミング、モデル化とシミュレーション、情報デザイン等の情報を扱う方法を適切に適用すること、解決が可能となるように問題を細分化したり、処理を最適化したりするなど、コンピュータ等の情報技術の特性をできる限り生かすことを志向すること、見通しを持った試行錯誤と評価・改善とを重ねながら問題の発見・解決を進めていくことなどである。

「情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与しようとする態度」とは、上記(1)、(2)のことを踏まえ、情報社会に積極的に参画し、身に付けた情報活用能力を生かしてその発展に寄与しようとする意欲的な態度のことである。

情報教育が育成を目指す資質・能力を実践的な行動に結び付けるには、情報社会に参画し、その発展に寄与しようとする態度の育成が不可欠である。こうした態度が育成される時、情報活用能力全体が高められることにつながっていく。

これらの情報活用能力に関わる資質・能力は、個々に独立したものではない。問題の発見・解決の過程を通して新たな知識や技能が獲得されるとともに、思考力、判断力、表現力等が生まれ、知識や技能は活用を通してより洗練されたものになる。これらの過程を通して、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与しようとする態度が生まれ、それが他の資質・能力とともに高まっていく。

4 情報活用能力の育成

平成 28 年 12 月の中央教育審議会答申は、情報活用能力の育成について次のように示している。

(情報活用能力(情報技術を手段として活用する力を含む)の育成)

- 情報活用能力とは、世の中の様々な事象を情報とその結び付きとして捉えて把握し、情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して、問題を発見・解決したり自分の考えを形成したりしていくために必要な資質・能力のことである。
- 将来の予測が難しい社会においては、情報や情報技術を受け身で捉えるのではなく、手段として活用していく力が求められる。未来を拓いていく子供たちには、情報を主体的に捉えながら、何が重要かを主体的に考え、見いだした情報を活用しながら他者と協働し、新たな価値の創造に挑んでいくことがますます重要になってくる。
- また、情報化が急速に進展し、身の回りのものに情報技術が活用されていたり、日々の情報収集や身近な人との情報のやりとり、生活上必要な手続きなど、日常生活における営みを、情報技術を通じて行ったりすることが当たり前の世の中となってきた。情報技術は今後、私たちの生活にますます身近なものとなっていくと考えられ、情報技術を手段として活用していくことができるようにしていくことも重要である。
- 加えて、スマートフォンやソーシャル・ネットワーキング・サービス(以下「SNS」という。)が急速に普及し、これらの利用を巡るトラブルなども増大している。子供たちには、情報技術が急速に進化していく時代にふさわしい情報モラルを身に付けていく必要がある。
- こうした情報活用能力については、これまで「情報活用の実践力」「情報の科学的な理解」「情報社会に参画する態度」の3観点と8要素に整理されてきているが、今後、教育課程を通じて体系的に育んでいくため、別紙3-1のとおり、資質・能力の三つの柱に沿って再整理した。
- 情報技術の基本的な操作については、インターネットを通じて情報を得たり、文章の作成や編集にアプリケーションを活用したり、メールやSNSを通じて情報を共有することが社会生活の中で当たり前となっている中で、小学校段階から、文字入力やデータ保存などに関する技能の着実な習得を図っていくことが求められる。
- また、身近なものにコンピュータが内蔵され、プログラミングの働きにより生活の便利さや豊かさがもたらされていることについて理解し、そうしたプログラミングを、自分の意図した活動に活用していけるようにすることもますます重要になっている。将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる「プログラミング的思考」などを育むプログラミング教育の実施を、子供たちの生活や教科等の学習と関連付けつつ、発達の段階に応じて位置付けていくことが求められる。その際、小・中・高等学校を見通した学びの過程の中で、「主体的・対話的で深い学び」の実現に資するプログラミング教育とすることが重要である。
- また、社会生活の中でICTを日常的に活用することが当たり前の世の中となる

中で、社会で生きていくために必要な資質・能力を育むためには、学校の生活や学習においても、日常的にICTを活用できる環境を整備していくことが不可欠である。

- 文部科学省が設置した「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」において、次期学習指導要領等の実現に不可欠なICT環境やICT教材の在り方について方向性がまとめられたところである。こうした方向性を踏まえ、国が主導的な役割を果たしながら、各自治体における必要な環境整備を加速化していくことを強く要請する。

5 高等学校の他教科等との関係

高等学校段階における情報教育を、共通教科情報科だけが担うように極めて限定的に捉えてはならない。高等学校学習指導要領第1章総則第3款の1の(3)に「第2款の2の(1)に示す情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ること。また、各種の統計資料や新聞、視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること。」とあるように、義務教育段階と同様、高等学校段階においても、教科等の特質に応じて教科等横断的に情報活用能力を身に付けさせる教育のより一層の充実が求められている。

また、高等学校学習指導要領第2章第10節情報第3款の1の(2)に「他の各教科・科目等の学習において情報活用能力を生かし高めることができるよう、他の各教科・科目等との連携を図ること。」とあるように、共通教科情報科の学びによって身に付けた能力や態度を他の教科・科目等の学習において積極的に活用していくことが重要である。更に第3款の1の(4)に「公民科及び数学科などの内容との関連を図るとともに、教科の目標に即した調和のとれた指導が行われるよう留意すること。」とあるように、(2)の内容をより明確に示す規定を設け、他教科等との関連が重要なことを示している。このことを踏まえ、学校全体での情報教育を考えるときには、共通教科情報科と他教科等の学習内容や学習活動との関連をよく検討してカリキュラム・マネジメントを行い、効果的な指導計画を立てることが大切である。

その際、高等学校学習指導要領第1章総則第3款の1の(6)にあるように、学校図書館を計画的に利用しその機能の活用を図ることも大切である。書籍やデジタルメディアなどの情報と情報手段を合わせて利用できるようにした学校図書館を、学習情報センターとして生徒の主体的な学習活動に役立てていけるように整備を図り活用していくことが必要である。

6 中学校技術・家庭科技術分野等との関係

共通教科情報科の学習内容は、中学校技術・家庭科技術分野の内容「D情報に関する技術」の学習との系統性を重視している。今回の改訂では、「D情報に関する技術」について、

小学校におけるプログラミング教育の成果を生かして発展させるという視点から、従前からの計測・制御に加えて、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングについても取り上げるなどの内容の改善を図っている。共通教科情報科の指導を行うためには、これらの中学校技術・家庭科技術分野の改善内容を十分踏まえることが重要である。

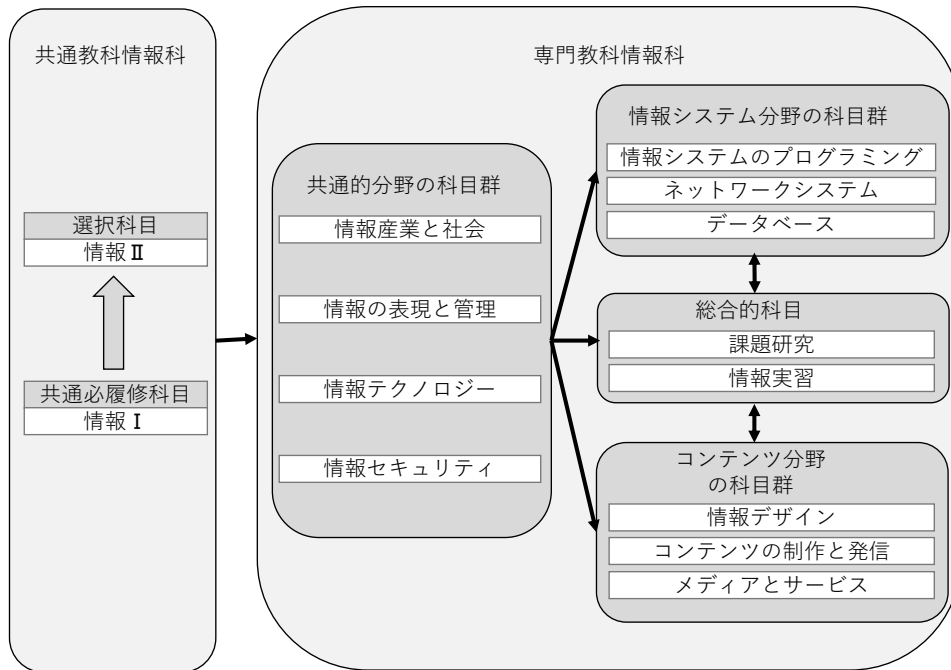
また、中学校学習指導要領第1章総則第2の2の(1)には、「各学校においては、生徒の発達の段階を考慮し、言語能力、情報活用能力（情報モラルを含む）、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力を育成していくことができるよう、各教科等の特質を生かし、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図るものとする。」と規定されている。生徒は、中学校の各教科、道徳、総合的な学習の時間及び特別活動で、中学校までの発達段階に応じた情報活用能力（情報モラルを含む）を身に付けて高等学校に入学してくる。生徒が義務教育段階において、どのような情報活用能力を身に付けてきたかについて、あらかじめその内容と程度を的確に把握して、共通教科情報科の指導に生かす必要がある。

7 専門教科情報科との関係

主として専門学科において開設される教科情報科（以下、「専門教科情報科」という。）は、情報産業の構造の変化や情報産業が求める人材の多様化、細分化、高度化に対応する観点から、情報の各分野における基礎的な知識と技術や職業倫理等を身に付けた人材を育成することをねらいとする教科で、「情報産業と社会」、「課題研究」、「情報の表現と管理」、「情報テクノロジー」、「情報セキュリティ」、「情報システムのプログラミング」、「ネットワークシステム」、「データベース」、「情報デザイン」、「コンテンツの制作と発信」、「メディアとサービス」、「情報実習」といった12科目で構成されている。なお、専門教科情報科では、情報の各分野を「情報システム分野」、「コンテンツ分野」及び「共通的分野」と捉えている。

専門教科情報科の科目の内容は、共通教科情報科の「情報Ⅰ」、「情報Ⅱ」の学習内容をより広く、深く学習することを可能にするための参考になる。生徒の多様な学習要求に応えるとともに、生徒の情報活用能力をより一層高めたり、進路希望等を実現させたりするために、共通教科情報科の各科目の履修に引き続いて専門教科情報科の科目を履修させることも可能である。例えば、専門教科情報科の科目のうち基礎的分野に位置付けられている「情報産業と社会」、「情報の表現と管理」、「情報テクノロジー」、「情報セキュリティ」の各科目は、それぞれ情報産業と社会との関わり、情報の表現と管理、情報産業を支える情報技術、情報セキュリティに関する基礎的な知識と技術を身に付け、それぞれを活用する能力と態度を養うことを目指している。そこで、「情報Ⅰ」や「情報Ⅱ」の学習内容のうち、これらに関する内容、情報システム分野やコンテンツ分野の内容をより広く、深く学ばせたい場合には、共通教科情報科の科目に引き続いて専門教科情報科の科目を選択履修させることが考えられる。

情報科の科目履修のモデル例



第4節 共通教科情報科の目標

教科の目標は次のとおりである。

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 情報と情報技術及びこれらを活用して問題を発見・解決する方法について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについての理解を深めるようにする。
- (2) 様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う。
- (3) 情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う。

今回の学習指導要領の改訂では、教育基本法、学校教育法などを踏まえ、これまでの我が国の実践や蓄積を活かし、子供たちが未来社会を切り拓くための資質・能力を一層確実に育成することを目指している。その際、子供たちに求められる資質・能力とは何かを社会と共有し、連携する「社会に開かれた教育課程」を重視している。また、知識及び技能の習得と思考力、判断力、表現力等の育成のバランスを重視する従前の学習指導要領の枠組みや教育内容を維持した上で、教科の見方・考え方を重視し、知識の理解の質を更に高め、確かな学力の育成を目指している。更に、高大接続改革という、高等学校教育を含む初等中等教育改革と、大学教育改革、そして両者をつなぐ大学入試選抜改革の一体的改革の中で実施される改訂であり、これまで以上に学校と社会の接続を重視している。また、知・徳・体にわたる「生きる力」を子供たちに育むため、「何のために学ぶのか」という学習の意義を共有しながら、授業の創意工夫や教材の改善を引き出していけるよう、身に付けるべき資質・能力を①知識及び技能、②思考力、判断力、表現力等、③学びに向かう力、人間性等の三つの柱で再整理した。

このことを踏まえ、共通教科情報科では、教科の目標において、身に付けるべき①知識及び技能、②思考力、判断力、表現力等、③学びに向かう力、人間性等を示している。具体的には共通教科情報科では、情報に関する科学的な見方・考え方を重視するとともに、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用するための知識及び技能を身に付け、実際に活用する力を養うとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養うことを目指している。

教科の目標は、全ての生徒が履修する科目である「情報Ⅰ」と、「情報Ⅰ」の履修を前提として選択的に履修される科目である「情報Ⅱ」の目標を包括して示したものであり、教科で身に付けるべき資質・能力は次の三つに整理されている。共通教科情報科では、こ

れら個々の資質・能力を相互に関連付けながら、情報化した社会の構成員として必須の素養である情報活用能力を確実に身に付ける教育の実現を目指すことになる。

- (1) 「情報と情報技術及びこれらを活用して問題を発見・解決する方法について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについての理解を深めるようにする」とは、情報と情報技術についての知識と技能、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法についての知識と技能を身に付けるようにするとともに、情報社会と人との関わりについては、情報に関する法規や制度及びマナー、個人が果たす役割や責任等について、情報と情報技術の理解と併せて身に付けるようにすることを示している。
- (2) 「様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う」とは、情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、様々な事象を情報とその結び付きの視点から捉え、複数の情報を結び付けて新たな意味を見いだす力を養うとともに、問題を発見・解決する各段階で情報と情報技術を活用する過程を振り返り改善することで、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養うことを示している。
- (3) 「情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う」とは、情報と情報技術を適切に活用することを通して、法規や制度及びマナーを守ろうとする態度、情報セキュリティを確保しようとする態度などの情報モラルを養い、これらを踏まえて情報と情報技術を活用することで情報社会に主体的に参画する態度を養うことを示している。「情報Ⅰ」では、この目標の実現を目指し、「情報Ⅱ」では、参画するだけでなく、発展に寄与することも求めている。

第5節 共通教科情報科の科目編成

共通教科情報科は、次の2科目で構成されている。

改訂後（平成30年告示）		改訂前（平成21年告示）	
科目名	標準単位数	科目名	標準単位数
情報Ⅰ	2単位	社会と情報	2単位
情報Ⅱ	2単位	情報の科学	2単位

平成21年の高等学校学習指導要領改訂では、「情報社会に参画する態度」及び「情報の科学的な理解」に関する内容を重視した基礎的な科目として「社会と情報」と「情報の科学」を設置することとし、各科目に義務教育段階では学習しない情報手段を積極的に活用する実習を多く取り入れた。ここで特に留意しなければならないことは、各科目の学習によって「情報活用の実践力」及び情報モラルに関する内容が共通に、かつ、より実践的に行われるように改善が図られていることである。共通教科情報科は全ての生徒に履修させる教科であり、生徒の能力・適性、多様な興味・関心、進路希望等に応じて「社会と情報」及び「情報の科学」のうち1科目を選択履修させることとしている。

今回の改訂では、「情報の科学的な理解」に裏打ちされた情報活用能力を育むとともに、情報と情報技術を問題の発見・解決に活用するための科学的な考え方を育むことが求められていることから、「社会と情報」、「情報の科学」の2科目からの選択必修を改め、問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を全ての生徒に育む共通必修科目としての「情報Ⅰ」を設けるとともに、「情報Ⅰ」において培った基礎の上に、問題の発見・解決に向けて、情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用する力やコンテンツを創造する力を育む選択科目としての「情報Ⅱ」を設置した。

具体的には、コンピュータについての本質的な理解に資する学習活動としてのプログラミングや、より科学的な理解に基づく情報セキュリティに関する学習活動を充実した。また、統計的な手法の活用も含め、情報技術を用いた問題発見・解決の手法や過程に関する学習を充実した。「情報Ⅰ」に関しては、全ての生徒が学ぶという共通性と、情報技術を活用しながら問題の発見・解決に向けて探究するという学習過程を重視することを踏まえ、取り扱う内容について、これからの社会を生きる上で真に必要なものであり、生徒にとって加重とならないよう配慮した。

各学校においては、自校の履修科目を設定する際、生徒の興味・関心や進路に応じた学びが実現できるように配慮することが望まれる。なお、共通教科情報科の学習内容をより広く、深く学ぶために、専門教科情報科の科目の内容が参考になる。「情報Ⅰ」及び「情報Ⅱ」を更に発展させた学習を行うために、専門教科情報科の科目を履修させることも可能である。

改訂前と改訂後の共通教科情報科

- 「情報Ⅰ」は、問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を全ての生徒に育む共通必修科目。
- 「情報Ⅱ」は、「情報Ⅰ」の基礎の上に、情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用する力や、コンテンツを創造する力を育む選択科目。

社会と情報（改訂前）

情報の特徴と情報化が社会に及ぼす影響を理解させ、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情報を収集、処理、表現するとともに効果的にコミュニケーションを行う能力を養い、情報社会に積極的に参画する態度を育てる。

- (1) 情報の活用と表現
- (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション
- (3) 情報社会の課題と情報モラル
- (4) 望ましい情報社会の構築

情報の科学（改訂前）

情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させるとともに、情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方を習得させ、情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てる。

- (1) コンピュータと情報通信ネットワーク
- (2) 問題解決とコンピュータの活用
- (3) 情報の管理と問題解決
- (4) 情報技術の進展と情報モラル

情報Ⅱ（改訂後）

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用し、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 多様なコミュニケーションの実現、情報システムや多様なデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報技術の発展と社会の変化について理解を深めるようにする。
- (2) 様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用する力を養う。
- (3) 情報と情報技術を適切に活用するとともに、新たな価値の創造を目指し、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与する態度を養う。

- (1) 情報社会の進展と情報技術
- (2) コミュニケーションとコンテンツ
- (3) 情報とデータサイエンス
- (4) 情報システムとプログラミング
- (5) 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究

情報Ⅰ（改訂後）

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 情報と情報技術及びこれらを活用して問題を発見・解決する方法について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについての理解を深めるようにする。
- (2) 様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う。
- (3) 情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う。

- (1) 情報社会の問題解決
- (2) コミュニケーションと情報デザイン
- (3) コンピュータとプログラミング
- (4) 情報通信ネットワークとデータの活用



第2章 共通教科情報科の各科目

第1節 情報Ⅰ

1 目標

「情報Ⅰ」の目標は、次のように示されている。

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。

- (1) 効果的なコミュニケーションの実現、コンピュータやデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについて理解を深めるようにする。
- (2) 様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う。
- (3) 情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う。

この科目のねらいは、具体的な問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を活用するための知識と技能を身に付け、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用するための力を養い、情報社会に主体的に参画するための資質・能力を育成することである。

- (1) 「効果的なコミュニケーションの実現、コンピュータやデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについて理解を深めるようにする」とは、効果的なコミュニケーションを実現するために必要な情報デザイン、コンピュータを活用するために必要な情報が処理される仕組み、データを活用するために必要な収集、整理、分析の方法、プログラム、モデル化とシミュレーション、ネットワーク、データベースなどについて理解し、技能を身に付けるとともに、情報社会と人との関わりについては、情報に関する法規や制度及びマナー、個人が果たす役割や責任等について、情報と情報技術の理解と併せて身に付けるようにすることを示している。
- (2) 「様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養う」とは、情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、コミュニケーションの手段、コンピュータ、ネットワーク、データ及びデータベースなどの活用を通して、情報社会などの問題の発見・解決に向けて、試行錯誤と振り返り及び改善を行い、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養うことを示している。

- (3) 「情報と情報技術を適切に活用するとともに、情報社会に主体的に参画する態度を養う」とは、情報と情報技術を適切に活用することで、法規や制度及びマナーを守ろうとする態度、情報セキュリティを確保しようとする態度などの情報モラルを養い、これらを踏まえて情報と情報技術を活用することで情報社会に主体的に参画する態度を養うことを示している。

2 内容とその取扱い

(1) 情報社会の問題解決

情報と情報技術を活用した問題の発見・解決の方法に着目し、情報社会の問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 情報やメディアの特性を踏まえ、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法を身に付けること。

(イ) 情報に関する法規や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会における個人の責任及び情報モラルについて理解すること。

(ウ) 情報技術が人や社会に果たす役割と及ぼす影響について理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 目的や状況に応じて、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決する方法について考えること。

(イ) 情報に関する法規や制度及びマナーの意義、情報社会において個人の果たす役割や責任、情報モラルなどについて、それらの背景を科学的に捉え、考察すること。

(ウ) 情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築について考察すること。

(内容の取扱い)

(2) 内容の(1)については、この科目の導入として位置付け、(2)から(4)までとの関連に配慮するものとする。アの(イ)及び(ウ)並びにイの(イ)及び(ウ)については、生徒が情報社会の問題を主体的に発見し明確化し、解決策を考える活動を取り入れるものとする。

ここでは、情報やメディアの特性を踏まえ、情報の科学的な見方・考え方を働かせて、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する学習活動を通して、問題を発見・解決する方法を身に付けるとともに、情報技術が人や社会に果たす役割と影響、情報モラルなどについて理解するようにし、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決し、望ましい情報社会の構築に寄与する力を養う。

こうした活動を通して、情報社会における問題の発見・解決に情報と情報技術を適切かつ効果的に活用しようとする態度、情報モラルなどに配慮して情報社会に主体的に参画しようとする態度を養うことが考えられる。

問題を発見・解決する方法については、中学校までの段階で学習するものを踏まえて、情報と情報技術を活用した具体的な問題解決の中で扱う。情報に関する法規や制度及びマナーの意義、情報社会において個人の果たす役割や責任、情報モラルなどの指導に当たっては、中学校までの学習や公民科をはじめ他教科等の学習との関連を図ることが大切である。

アの(7) 情報やメディアの特性を踏まえ、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する方法を身に付けることでは、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決するために、情報には「形がない」、「消えない」、「簡単に複製できる」、「容易に伝播する」などの特性や、表現、伝達、記録などに使われるメディアの特性を理解するようにし、問題解決の一連の流れ及び各場面で必要な知識及び技能を身に付けるようにする。その際、得られた情報を文章や図にするなど可視化することによって、比較したり、組み合わせたり、新たな情報を生み出したりすることができることを理解するようにする。更に、選択した解決方法によって作業の効率や得られる結果が異なる場合があること、問題解決の各場面や解決後に自ら振り返ったり他者に評価してもらったりして改善することが大切なこと、成果を発信し、周りと共有することによって情報が蓄積され、情報と情報技術を活用した自らの問題解決が社会に貢献できる可能性があることについて理解するようにする。

イの(7) 目的や状況に応じて、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決する方法について考えることでは、問題を発見・解決するための一連の流れの中で、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用し、思考を広げ、整理し、深め、科学的な根拠をもって物事を判断する力を養う。その際、問題解決のゴールを想定する力、複数の解決策を作り科学的な根拠に基づき合理的に選択する力、問題がどの程度解決されたのかを判断する力、他の方法を選択していた場合の結果を予想する力、問題を発見・解決する過程を振り返って改善する力を養う。

例えば、「情報」と「もの」とを比較し、例を挙げて考えることを通して、情報の特性を扱うことが考えられる。また、自分たちの携帯情報端末の利用方法などを、国や自治体等が公開しているデータと比較する活動を通して問題を発見し、解決策を提案するとともに、その活動を自ら振り返ったり、互いに評価し合ったりすることでより適切な利用方法を探究することが考えられる。

なお、数値の処理を行う際には、中学校段階までの学習を基に、問題の解決方法と関連付けながら数値やグラフなどを選択させることの重要性を扱い、(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」でのデータの収集や統計データの分析の内容の基礎となるよう配慮する。

アの(イ) 情報に関する法規や制度、情報セキュリティの重要性、情報社会における個人の責任及び情報モラルについて理解することでは、情報社会で生活していくために、知的

財産に関する法律，個人情報保護に関する法律，不正アクセス行為の禁止等に関する法律などを含めた法規，更に，マナーの意義や基本的内容，情報を扱う上で個人の責任があること，情報セキュリティの3要素である機密性・完全性・可用性の重要性，情報セキュリティを確保するには組織や個人が行うべき対策があり技術的対策だけでは対応できないことなどを理解するようにする。その際，法を遵守すること，情報モラルを養うこと，情報セキュリティを確保することの重要性，大量かつ多様な情報の発信・公開・利用に対応した法規や制度の必要性が増していることを理解するようにするとともに，人の心理的な隙や行動のミスにつけ込み情報通信技術を使わずにパスワードなどの重要な情報を盗み出すソーシャルエンジニアリングにも触れる。

なお，情報セキュリティの3要素である機密性・完全性・可用性などについては，(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」との関連について配慮する。

イの(イ) 情報に関する法規や制度及びマナーの意義，情報社会において個人の果たす役割や責任，情報モラルなどについて，それらの背景を科学的に捉え，考察することでは，情報社会で責任をもって生活していくために，情報に関する法規や制度に適切に対応する力，情報モラルに配慮して情報を発信する力，情報セキュリティを確保する力などを養う。その際，科学的な根拠に基づいた判断ができるようにし，法規や制度が改正されたり，マナーが変わったりしても，科学的な根拠や，法規や制度及びマナーの意義に基づいて正しい対応ができるようにする。

例えば，サイバー犯罪などの原因を調べ，対策を考えることを通して，推測されにくいパスワードや生体認証などの個人認証の必要性，ソフトウェアのセキュリティ更新プログラムを適用する必要性，その提供が終了したソフトウェアを使い続けることの危険性を扱うことが考えられる。また，個人情報保護に関する法律における個人データの例外的な第三者提供について考えることによって，個人情報保護と活用の在り方を扱うことが考えられる。

アの(ウ) 情報技術が人や社会に果たす役割と及ぼす影響について理解することでは，情報社会の変化に対応するために，人工知能やロボットなどで利用される情報技術の発展が社会の利便性を高め，人の生活や経済活動を豊かにさせる反面，サイバー犯罪や情報格差，健康への影響などを生じさせていること，人工知能などの発達により人に求められる仕事の内容が変化していくことなどについて理解するようにする。その際，情報化の「影」の影響を少なくし，「光」の恩恵をより多く享受するために問題解決の考え方が重要であることを理解するようにする。

イの(ウ) 情報と情報技術の適切かつ効果的な活用と望ましい情報社会の構築について考察することでは，情報社会に寄与するために，情報と情報技術を適切に活用できる力，望ましい情報社会の在り方について考える力，人工知能やロボットなどの情報技術の補助

を受けたときに人に求められる仕事がどのように変わるか考える力、情報社会をよりよくする方法について提案する力を養う。

例えば、SNS などの特性や利用状況を調べることによって、時間や場所を越えてコミュニケーションが可能になったこと、^{ひぼう}誹謗・中傷などの悪質な書き込みが問題になっていること、いわゆるネット依存やテクノストレスなどの健康面への影響が懸念されていることなどを扱うことが考えられる。また、電子マネーや IC カード、IC チップなどの普及によって、自動改札やセルフレジなどが増加したこと、人工知能やロボットが発達したことなどで、人の仕事内容が変化したことなどを扱うことが考えられる。

なお、情報と情報技術の適切かつ効果的な活用については、(3)の内容と関連付け、人がプログラムなどを用いて情報機器を適切にコントロールすることの必要性を考えるようにする。また、必要に応じて(2)の内容と関連付け、全ての人間が情報と情報技術を快適に利用するためにはユニバーサルデザイン、ユーザビリティ、アクセシビリティなどに配慮する必要があることにも触れる。

(1)の全体にわたる学習活動としては、よりよい情報技術の活用や情報社会の構築について、問題の発見から分析、解決方法の提案、評価、改善など、グループで一連の学習活動を行うことが考えられる。

例えば、校内では、生徒会活動の活性化や図書館を魅力的にする活動が挙げられる。生徒会活動における問題や図書館の利用における問題を発見し、それをアンケート調査やインタビュー等を通じて、根拠をもって論理的・合理的な解決方法を提案する活動が考えられる。その際、調査やグループでの合意形成の場面において、メディアの特性を理解しながら情報技術や情報通信ネットワークを効果的に活用し、発表の場面において情報技術を適切に活用することなどが考えられる。

校外では、地域の商店街の活性化計画や、生徒が地域の人々に SNS の使い方を教える SNS に関する講座の実施計画の提案などが考えられる。商店街の活性化計画では、問題を認識するとともに、それを解決するために、情報通信ネットワーク等を効果的に活用したり、また、情報技術を取り入れることにより、どのような効果が期待されるのかを調査して当事者の立場に立って提案したりすることなどが考えられる。また、SNS 講座の実施計画では、地域の人々が抱える問題を発見するとともに、どのような内容の教室をどのように開催すればよいのか、ということを考え提案することなどが考えられる。

社会に目を向けた例としては、未来の情報機器の提案をすることが考えられる。既にある情報機器や情報技術を調査するとともに、より社会を安全・便利で豊かにするために、それらの技術をどのように組み合わせるかを考えるようにする。その際、機器の本来的な機能を意識したり、どのような技術が開発されると、より便利で効果的になるのかということを考えたりするなど、情報機器の使い勝手、情報セキュリティの問題、速く効率的な動作などを意識することが考えられる。

このように、情報と情報技術を活用することにより、問題の発見と解決策の提案を行う

一連の活動を通し、生徒が主体となり、討議し、よりよい解決方法の実現に向けた学びに向かう力を醸成するとともに、(2)、(3)、(4)の内容に向けた動機付けとなることが期待できる。その際、外部人材の活用や生徒自身が進んで社会と関わるような活動について配慮し、学習したことと社会との結び付きを強めるようにする。

(2) コミュニケーションと情報デザイン

メディアとコミュニケーション手段及び情報デザインに着目し、目的や状況に応じて受け手に分かりやすく情報を伝える活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) メディアの特性とコミュニケーション手段の特徴について、その変遷も踏まえて科学的に理解すること。

(イ) 情報デザインが人や社会に果たしている役割を理解すること。

(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解し表現する技能を身に付けること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) メディアとコミュニケーション手段の関係を科学的に捉え、それらを目的や状況に応じて適切に選択すること。

(イ) コミュニケーションの目的を明確にして、適切かつ効果的な情報デザインを考えること。

(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善すること。

(内容の取扱い)

(3) 内容の(2)のアの(イ)については、身近で具体的な情報デザインの例を基に、コンピュータなどを簡単に操作できるようにする工夫、年齢や障害の有無、言語などに関係なく全ての人にとって利用しやすくする工夫などを取り上げるものとする。

ここでは、目的や状況に応じて受け手に分かりやすく情報を伝える活動を通じて、情報の科学的な見方・考え方を働かせて、メディアの特性やコミュニケーション手段の特徴について科学的に理解するようにし、効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を身に付けるようにするとともに、コンテンツを表現し、評価し改善する力を養うことをねらいとしている。

また、こうした学習活動を通して、情報と情報技術を活用して効果的なコミュニケーションを行おうとする態度、情報社会に主体的に参画する態度を養うことが考えられる。

なお、ここで扱う情報デザインとは、効果的なコミュニケーションや問題解決のために、情報を整理したり、目的や意図を持った情報を受け手に対して分かりやすく伝達したり、操作性を高めたりするためのデザインの基礎知識や表現方法及びその技術のことである。

メディアの特性やコミュニケーション手段の特徴については、中学校技術・家庭科技術分野の内容「D情報の技術」及び高等学校共通教科情報科の第2款の第1「情報I」の2の(1)「情報社会の問題解決」と関連付けて扱う。情報デザインの考え方や方法については、同じく「情報I」の2の(3)「コンピュータとプログラミング」及び(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」でも扱う。

ア(7) メディアの特性とコミュニケーション手段の特徴について、その変遷も踏まえて科学的に理解することでは、コミュニケーションを行うために、表現、伝達、記録などに使われるメディアの特性、同期や非同期、1対1や1対多数などのコミュニケーション手段の特徴について理解するようにする。また、情報技術の発達によりコミュニケーション手段が変化したこと、情報の流通量や範囲が広がったこと、即時性や利便性が高まったこと、効果や影響が拡大したこと、コミュニケーションの役割が変化したことなどについて理解するようにする。

その際、情報のデジタル化に関して標本化、量子化、符号化、二進法による表現などを理解するようにするとともに、標本化の精度や量子化のレベルによって、ファイルサイズや音質、画質の変化が生じることを科学的に理解するようにする。また、情報をデジタル化することにより、情報の蓄積、編集、表現、圧縮、転送が容易にできたり、複数のメディアを組み合わせで統合したり、大量の情報を効率よく伝送したりできることなどについて理解するようにする。

イ(7) メディアとコミュニケーション手段の関係を科学的に捉え、それらを目的や状況に応じて適切に選択することでは、よりよくコミュニケーションを行うために、複数のメディアと複数のコミュニケーション手段の組合せについて考える力、コミュニケーションの目的や受け手の状況に応じて適切で効果的な組合せを選択する力、自らの取組を振り返り評価し改善する力を養う。

例えば、電子メールの送受信やSNSでのコミュニケーションの際に利用する数値や文字、静止画や動画、音声や音楽などの情報について、アナログ情報をデジタル化する一連の手続（標本化、量子化、符号化）を行い、効率的に伝送するためにデータの圧縮を行うなどの実習が考えられる。

数値や文字については、文書を作成して保存する際に、文字数や全角・半角の違い、改行やスペースの入力によって、ファイルサイズが変化すること、Webブラウザの設定を切り替えることで表示が変化したりすることから、シフトJISなど様々な文字体系があることなどを確認する学習活動が考えられる。

静止画については、デジタルカメラで撮影する際に解像度に応じてファイルサイズが変化したり、同じ解像度でもファイル形式を変えることで圧縮方法が変わってファイルサイズが変化したりすることから、画質とファイルサイズがトレードオフの関係になっていることを確認する学習活動が考えられる。また、静止画を点の集まりとして扱うラスタ形式

と座標として扱うベクタ形式について、実際に静止画を扱って特性の違いを理解し、用途に応じて使い分ける学習活動が考えられる。

ファイルの圧縮方法については、完全に元に戻せる可逆圧縮と完全には元に戻せない非可逆圧縮を用いて、実際にファイルを圧縮・展開してそれぞれの特性の違いを把握する学習活動が考えられる。

これらを踏まえて、電子メールやSNSでのコミュニケーションの際に、情報の受け手が使う機器を考えたページのサイズやレイアウト、画像の解像度や圧縮方式を試行錯誤して、より効果的なコミュニケーションが実現できるコンテンツの制作を行うことが考えられる。

また、マスメディアの情報伝達手段の変遷を取り上げ、紙、電波、情報通信ネットワークなどを扱い、個人と個人のコミュニケーション手段の変遷を取り上げ、手紙、電子メール、SNSなどを扱うことが考えられる。また、実際にメディアの扱いやコミュニケーション手段を体験し、それぞれのメリットやデメリットについて扱うことが考えられる。更に、選択したメディアやコミュニケーション手段の組合せを振り返り、評価し改善する学習活動などが考えられる。

ア(イ) 情報デザインが人や社会に果たしている役割を理解することでは、分かりやすく情報を表現するために、目的や受け手の状況に応じて伝達する情報を抽象化、可視化、構造化する方法、年齢、言語や文化及び障害の有無などに関わりなく情報を伝える方法を理解するようにする。その際、これらの知識や技能によって作成された情報デザインが人や社会に果たしている役割を理解するようにする。

イ(イ) コミュニケーションの目的を明確にして、適切かつ効果的な情報デザインを考えることでは、全ての人に情報を伝えるために、コミュニケーションの目的を明確にする力、伝える情報を明確にする力、目的や受け手の状況に応じて適切かつ効果的な情報デザインを考える力を養う。その際、扱う情報やメディアの種類によって適切な表現方法を選択する力、年齢、言語や文化及び障害の有無などに関わりなく情報を伝える方法について考える力を養う。

例えば、道路標識やトイレの場所などを示すサイン、Web ページなどの情報デザインを取り上げ、情報を抽象化する方法としてアイコン、ピクトグラム、ダイアグラム、地図のモデル化など、情報を可視化する方法として表、図解、グラフなど、情報を構造化する方法として、文字の配置、ページレイアウト、Web サイトの階層構造、ハイパーリンクなどを扱うことが考えられる。その際、全体を把握した上で、構成要素間の関係を分かりやすく整理することが大切である。更に、全ての人に伝わりやすい情報デザインの工夫を取り上げ、ユニバーサルデザイン、ユーザビリティ、アクセシビリティや環境の様々な要素が人の動作などに働きかけるアフォーダンスなどを扱うことが考えられる。

ア(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法を理解

し表現する技能を身に付けることでは、効果的なコミュニケーションを行うために、目的や受け手の状況に応じたコンテンツの設計、制作、実行、評価、改善などの一連の過程、情報デザインの考え方や方法について理解し、技能を身に付けるようにする。その際、情報デザインの重要性、一連の過程を繰り返すことの重要性などについて理解するようにする。

イ(ウ) 効果的なコミュニケーションを行うための情報デザインの考え方や方法に基づいて表現し、評価し改善することでは、効果的なコミュニケーションを行うために、情報デザインの考え方や方法を用いてコンテンツを設計、制作、実行、評価、改善する力を養う。その際、必要なコンテンツを企画する力、情報デザインの考え方や方法を活用する力、評価や改善の方法を考える力を養う。

例えば、情報デザインの考え方や方法を活用した作品制作を取り上げ、Web ページの作成やWeb サイトの設計、アプリケーション等のインタフェースの作成、クラスの実態調査の結果から問題の解決策を提案するポスターの作成などを扱うことが考えられる。また、作品の評価や改善を取り上げ、学習活動の振り返り、自己評価や相互評価、改善の具体的な方法などについて扱うことが考えられる。

(2)の全体にわたる学習活動としては、情報と情報技術を活用して問題を発見し、その解決に向けて適切かつ効果的なメディアやコミュニケーション手段を選択し、情報デザインの考え方や方法に基づいてコンテンツを設計、制作、実行、評価、改善するなどの一連の過程に取り組むことが考えられる。

例えば、学校紹介や学校行事などの特別活動などと連携した Web ページやポスター等のコンテンツの制作を取り上げ、情報デザインに関する問題を発見するためにブレインストーミングや情報通信ネットワークを通じた情報収集を行い、得られた情報を関連付けたり、表にしたり、図解したりすることで情報を整理することが考えられる。また、問題の解決策を検討するためにラフスケッチや絵コンテを作成したり、図やグラフによって情報を可視化したりすることなどが考えられる。これらを基に、適切かつ効果的なメディアやコミュニケーション手段を選択するための討議や試作、出来上がりを見通した設計に基づく役割分担と制作、適切な評価方法の決定とそれに基づく改善などを扱うことが考えられる。

(3) コンピュータとプログラミング

コンピュータで情報が処理される仕組みに着目し、プログラミングやシミュレーションによって問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) コンピュータや外部装置の仕組みや特徴、コンピュータでの情報の内部表現と

計算に関する限界について理解すること。

(イ) アルゴリズムを表現する手段，プログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークを活用する方法について理解し技能を身に付けること。

(ウ) 社会や自然などにおける事象をモデル化する方法，シミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解すること。

イ 次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。

(ア) コンピュータで扱われる情報の特徴とコンピュータの能力との関係について考察すること。

(イ) 目的に応じたアルゴリズムを考え適切な方法で表現し，プログラミングによりコンピュータや情報通信ネットワークを活用するとともに，その過程を評価し改善すること。

(ウ) 目的に応じたモデル化やシミュレーションを適切に行うとともに，その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考えること。

(内容の取扱い)

(4) 内容の(3)のアの(イ)及びイの(イ)については，関数の定義・使用によりプログラムの構造を整理するとともに，性能を改善する工夫の必要性についても触れるようにする。アの(ウ)及びイの(ウ)については，コンピュータを使う場合と使わない場合の双方を体験させるとともに，モデルの違いによって結果に違いが出ることについても触れるようにする。

ここでは，問題解決にコンピュータや外部装置を活用する活動を通して情報の科学的な見方・考え方を働かせて，コンピュータの仕組みとコンピュータでの情報の内部表現，計算に関する限界などを理解し，アルゴリズムを表現しプログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークの機能を使う方法や技能を身に付けるようにし，モデル化やシミュレーションなどの目的に応じてコンピュータの能力を引き出す力を養う。

また，こうした活動を通して，問題解決にコンピュータを積極的に活用しようとする態度，結果を振り返って改善しようとする態度，生活の中で使われているプログラムを見だして改善しようとするなどを通じて情報社会に主体的に参画しようとする態度を養うことが考えられる。

ここでは，中学校技術・家庭科技術分野の内容「D 情報の技術」の学習を踏まえたプログラミングを扱う。また，コンピュータでの情報の内部表現や情報の抽象化，情報デザインについては，共通教科情報科の第2款の第1「情報I」の2の(2)「コミュニケーションと情報デザイン」の内容と関連付けて扱う。

更に，モデル化とシミュレーションについては，高等学校数学科の第2款の第4「数学A」の2の(2)「場合の数と確率」との関連が深く，地域や学校の実態及び生徒の状況に応じて教育課程を工夫するなど，相互の内容の関連を図ることが大切である。

ア(ア) コンピュータや外部装置の仕組みや特徴，コンピュータでの情報の内部表現と計算に関する限界について理解することでは，コンピュータの特性を踏まえて活用するため

に、コンピュータの基本的な構成や演算の仕組み、オペレーティングシステムによる資源の管理と入力装置や出力装置などのハードウェアを抽象化して扱う考え方、コンピュータ内部でのプログラムやデータの扱い方、値の範囲や精度について理解するようにする。その際、ソフトウェアはオペレーティングシステムの機能を利用して動作していること、コンピュータでは定められたビット数のデータが扱われ、表現できる値の範囲や精度が有限であることで、計算結果は原理的に誤差を含む可能性があることなどを理解するようにする。

イ(7) コンピュータで扱われる情報の特徴とコンピュータの能力との関係について考察することでは、コンピュータの特性を踏まえて活用するために、コンピュータの能力を適切に判断する力、精度とデータ容量のトレードオフの関係などを踏まえ、コンピュータを適切に活用する力を養う。その際、計算などによって意図しない結果が生じたときに、データの扱い方や精度、計算の手順などに目を向けて改善しようとする態度を養うことが考えられる。

例えば、コンピュータの仕組みや構造を取り上げ、ハードウェアとソフトウェアの関係、オペレーティングシステムが入力装置や出力装置などのハードウェアを抽象化して扱うことやメモリなどの資源や実行するプロセスを管理していること、データが CPU、メモリ、周辺装置の間でやり取りされていること、コンピュータがデータを処理する作業場所としてのメモリの役割、CPU が機械語のプログラムをデータとして読みながら実行することなどを扱う。

ア(イ) アルゴリズムを表現する手段、プログラミングによってコンピュータや情報通信ネットワークを活用する方法について理解し技能を身に付けることでは、コンピュータを効率よく活用するために、アルゴリズムを文章、フローチャート、アクティビティ図などによって表現する方法、データやデータ構造、プログラムの構造、外部のプログラムとの連携を含めたプログラミングについて理解するとともに、必要な技能を身に付けるようにする。その際、アルゴリズムによって処理の結果や効率に違いが出ること、アルゴリズムを正確に記述することの重要性、プログラミングの意義や可能性について理解するようにする。

イ(イ) 目的に応じたアルゴリズムを考え適切な方法で表現し、プログラミングによりコンピュータや情報通信ネットワークを活用するとともに、その過程を評価し改善することでは、コンピュータを効率よく活用するために、アルゴリズムを表現する方法を選択し正しく表現する力、アルゴリズムの効率を考える力、プログラムを作成する力、作成したプログラムの動作を確認したり、不具合の修正をしたりする力を養う。その際、処理の効率や分かりやすさなどの観点で適切にアルゴリズムを選択する力、表現するプログラムに応じて適切なプログラミング言語を選択する力、プログラミングによって問題を解決したり、

コンピュータの能力を踏まえて活用したりする力を養う。

例えば、気象データや自治体が公開しているオープンデータなどを用いて数値の合計、平均、最大値、最小値を計算する単純なアルゴリズムや、探索や整列などの典型的なアルゴリズムを考えたり表現したりする活動を取り上げ、アルゴリズムの表現方法、アルゴリズムを正確に表現することの重要性、アルゴリズムによる効率の違いなどを扱うことが考えられる。その際、アルゴリズムを基に平易にプログラムを記述できるプログラミング言語を使用するとともに、アルゴリズムやプログラムの記述方法の習得が目的にならないよう取扱いに配慮する。

また、プログラミングによってコンピュータの能力を活用することを取り上げ、対象に応じた適切なプログラミング言語の選択、アルゴリズムをプログラムとして表現すること、プログラムから呼び出して使うプログラミング言語やオペレーティングシステム及びサーバなどが提供するライブラリやAPI(Application Programming Interface)などの機能、プログラムの修正、関数を用いてプログラムをいくつかのまとまりに分割してそれぞれの関係を明確にして構造化することなどを扱うことが考えられる。その際、プログラミング言語ごとの固有の知識の習得が目的とならないように配慮する。

更に問題解決のためのプログラミングを取り上げ、プログラミングでワードプロセッサや表計算ソフトウェアのようなアプリケーションソフトウェアが持つ検索や置換及び並べ替えなどの機能の一部を実現したり、ツールやアプリケーションを開発したり、カメラやセンサ及びアクチュエータを利用したり、画像認識や音声認識及び人工知能などの既存のライブラリを組み込んだりすることなどが考えられる。その際、人に優しく使いやすいインタフェース、手順を分かりやすく表現するアルゴリズム、効率的で読みやすいプログラムなどのデザインについて触れる。

ア(ウ) 社会や自然などにおける事象をモデル化する方法、シミュレーションを通してモデルを評価し改善する方法について理解することでは、モデル化とシミュレーションを身近な問題を発見し解決する手段として活用するために、実際の事象を図や数式などにモデル化して表現する方法、モデル化した事象をシミュレーションできるように表現し条件を変えるなどしてシミュレーションする方法、作成したモデルのシミュレーションを通じてモデルを改善する方法を理解するようにする。その際、モデルの違いによってシミュレーションの結果や精度が異なる場合があることを理解するようにする。

イ(ウ) 目的に応じたモデル化やシミュレーションを適切に行うとともに、その結果を踏まえて問題の適切な解決方法を考えることでは、モデル化とシミュレーションの考え方を様々な場面で活用するために、モデル化とシミュレーションを問題の発見や解決に役立てたり、その結果から問題の適切な解決方法を考えたり選択したりする力を養う。その際、学校や地域の実態及び生徒の状況に応じて、数学科と連携し、不規則な現象を含む確率的モデルを扱うことも考えられる。

例えば、現実の事象をモデル化してシミュレーションする活動を取り上げ、現実の事象を抽象化することでコンピュータが扱える形に表現するモデル化のメリットや抽象化に起因するモデル化の限界、シミュレーション結果から予測を行ったり最適な解決方法を検討したりすることなどを扱う。その際、学校や地域の実態及び生徒の状況に応じて、プログラミング、シミュレーション専用ソフトウェア、表計算ソフトウェアの利用などシミュレーションを行う方法について配慮する。また、数式を利用したモデル化とシミュレーションを取り上げ、金利計算、人口の増減、インフルエンザの流行、数学や物理などの事象を扱うことなどが考えられる。

(3)の全体にわたる学習活動の例としては、コンピュータや外部装置についての仕組みや特徴、モデル化とシミュレーションの考え方などを学んだ後に、生徒の希望する問題についての学習を深める中で、アルゴリズムやプログラミングなどについて自ら学び、問題の発見・解決に必要な資質・能力を獲得することなどが考えられる。

例えば、コンピュータや携帯情報端末などで使われているアプリケーションソフトウェアの特徴的な動作や機能を図や文章を用いて整理することで、コンピュータや携帯情報端末のハードウェアとしての機能の共通性や違いに着目し、演算処理・メモリ・入出力といった機能など基本的な構成について理解しようとする態度を養うことが考えられる。

また、ハードウェアの機能はオペレーティングシステムやアプリケーションソフトウェアによる指示や制御の下で動作していることに着目することにより、ハードウェアとソフトウェアの関係や CPU とメモリとのデータのやりとりについて学ぶ学習活動が考えられる。

更に、手順を明確化して表現する学習活動を通して、アルゴリズムの違いによる効率の違いが体験できるよう、生徒自身が考えた複数のアルゴリズムを比較・評価する学習活動が考えられる。

コンピュータや携帯情報端末などで使われているアプリケーションソフトウェアの機能の一部について、内部ではどのようなプログラムが働き情報が処理されているのか考え、プログラミング言語で表現する学習活動が考えられる。

例えば、モデル化とシミュレーションに関する学習活動としては、平面図等を利用した家具の配置等の単純なモデルによるシミュレーションやシミュレーションソフトウェアを利用した体験を通して、事象をどのようにモデル化しているのかを調べたり、生徒自らがモデル化を行ったり、モデル化の長所と短所を調べたりする学習活動などが考えられる。

また、数式等を利用しない単純なモデルを利用したシミュレーションなどの後に、コンピュータを活用した金利計算や通信に関する料金プランのモデル化とシミュレーションを行ったり、シミュレーションの仕組みを考えたりする学習活動が考えられる。更に、関係する変数が少ない事象を数式で表す技能を身に付け、変数に代入する値を変えるなどしな

がらシミュレーションを繰り返し、適切な解決方法を発見したり選択したりする学習活動が考えられる。

学校や地域の実態及び生徒の状況に応じて乱数を用いたシミュレーションなどを題材とするとともに、インフルエンザが爆発的に増える理由、感染を抑えるための方法について考えるような題材を基にモデル化とシミュレーションを行う学習活動などが考えられる。また、必要に応じて天体シミュレーション、物理シミュレーションや流体シミュレーションなどの専用のシミュレーションソフトウェアの利用やプログラミングによるシミュレーションを行う学習活動も考えられる。

(4) 情報通信ネットワークとデータの活用

情報通信ネットワークを介して流通するデータに着目し、情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用し、問題を発見・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 情報通信ネットワークの仕組みや構成要素、プロトコルの役割及び情報セキュリティを確保するための方法や技術について理解すること。

(イ) データを蓄積、管理、提供する方法、情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解すること。

(ウ) データを表現、蓄積するための表し方と、データを収集、整理、分析する方法について理解し技能を身に付けること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 目的や状況に応じて、情報通信ネットワークにおける必要な構成要素を選択するとともに、情報セキュリティを確保する方法について考えること。

(イ) 情報システムが提供するサービスの効果的な活用について考えること。

(ウ) データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し改善すること。

(内容の取扱い)

(5) 内容の(4)のアの(ア)及びイの(ア)については、小規模なネットワークを設計する活動を取り入れるものとする。アの(イ)及びイの(イ)については、自らの情報活用の評価・改善について発表し討議するなどの活動を取り入れるものとする。アの(ウ)及びイの(ウ)については、比較、関連、変化、分類などの目的に応じた分析方法があることも扱うものとする。

ここでは、情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを活用する活動を通して情報の科学的な見方・考え方を働かせて、情報通信ネットワークや情報システムの仕組みを理解するとともに、データを蓄積、管理、提供する方法、データを収集、整理、分析する方法、情報セキュリティを確保する方法を身に付けるようにし、目的に応

じて情報通信ネットワークや情報システムにより提供されるサービスを安全かつ効率的に活用する力やデータを問題の発見・解決に活用する力を養うことをねらいとしている。

また、こうした学習活動を通して、情報技術を適切かつ効果的に活用しようとする態度、データを多面的に精査しようとする態度、情報セキュリティなどに配慮して情報社会に主体的に参画しようとする態度を養うことが考えられる。

ここで学ぶ情報通信ネットワークの仕組み、情報システムにおけるデータを通信する技術やデータを蓄積、管理、提供する方法については、中学校技術・家庭科技術分野の内容「D情報の技術」の(2)のアに示す「情報通信ネットワークの構成と、情報を利用するための基本的な仕組み」についての学習を踏まえて扱う。

また、統計的な内容については、中学校数学科の領域である「Dデータの活用」を踏まえて扱うとともに、高等学校数学科の第2款の第1「数学I」の2の(4)「データの分析」との関連が深いので、地域や学校の実態及び生徒の状況等に応じて教育課程を工夫するなど相互の内容の関連を図ることも大切である。

ア(7) 情報通信ネットワークの仕組みや構成要素、プロトコルの役割及び情報セキュリティを確保するための方法や技術について理解することでは、コンピュータ等を使ってデータをやり取りするためにコンピュータ同士を接続する仕組みや情報通信ネットワークを構成するクライアントやサーバ、ハブ、ルータなどの構成要素の役割について理解するようにする。また、安全かつ効率的な通信を行うためにデータをパケットと呼ばれる小さな単位に分けて伝送すること、プロトコルには経路制御や伝送制御など様々な役割があり、これらは複数の階層からなる構造を持つこと、個人認証や情報の暗号化、通信されるデータを暗号化するプロトコル、デジタル署名やデジタル証明書などの情報セキュリティを確保するために開発された技術の仕組みと必要性などについて理解するようにする。

イ(7) 目的や状況に応じて、情報通信ネットワークにおける必要な構成要素を選択するとともに、情報セキュリティを確保する方法について考えることでは、コンピュータ等を用いて安全かつ効率的な通信を行うために必要な構成要素やプロトコルを適切に選択する力を養う。また、情報セキュリティを確保する方法について調べ、その意義を考えることにより、情報通信ネットワークを適切に活用しようとする態度を養うことが考えられる。

例えば、家庭内 LAN(Local Area Network)等の小規模な情報通信ネットワークの仕組みを取り上げ、目的や方法に応じて情報通信ネットワークを構築するために必要な構成要素やプロトコルを扱う。また、電子メールを送受信するときの情報の流れなどを取り上げ、安全で効率的な情報通信ネットワークの設計に必要なことを扱う。その際、有線 LAN と無線 LAN の違い及び無線 LAN において情報セキュリティを確保する方法についても扱う。更に、公衆無線 LAN を安全・安心に利用するための注意点についても触れる。また、地域や学校の実態及び生徒の状況に応じて、実際に家庭内 LAN 等の小規模な情報通信ネットワークを構築したり、あらかじめ用意したトラブルを抱えている情報通信ネットワークの不具

合を解決したりすることを扱うことも考えられる。

ア(イ) データを蓄積，管理，提供する方法，情報通信ネットワークを介して情報システムがサービスを提供する仕組みと特徴について理解することでは，情報システムが提供するサービスを安全かつ効率的に活用するために，情報システムにおけるデータの位置付け，データを蓄積，管理，提供するデータベースについて理解するようにする。

また，データベースとは，ある目的のために収集した情報を一定の規則に従ってコンピュータに蓄積し利用するための仕組みであること，データベースを運用，管理するソフトウェアとしてデータベース管理システムが必要であること，データの定義とフォーマットを定めるデータモデルとしては，データの関係性に着目した関係データモデルなどの構造化されたものだけでなく，多様かつ大量のデータを扱うことに適した自由に記述されたテキストなどの構造化されていないデータを扱うことができるデータモデルもあること，情報通信技術の急速な発展により，情報システムが提供するサービスの多くが情報通信ネットワーク上のシステムで稼働していること，これらのサービスやシステムの技術的な特徴などについて理解するようにする。

イ(イ) 情報システムが提供するサービスの効果的な活用について考えることでは，目的に応じて適切なサービスを選択するために，様々なサービスが自らの生活にどのように役立っているかを考え，よりよいサービスの使い方を模索する力を養う。また，複数のサービスを比較検討し，目的に応じて最適なものを選択したり，組み合わせたりして活用する力を養う。更に，情報システムが提供するサービスを活用する際に，提供する個人情報と受けるサービスとの関係に留意することが考えられる。

例えば，POSシステム(Point Of Sales system)やATM(Automatic Teller Machine)などの情報システムや荷物や商品の追跡などのトレーサビリティを確保する情報提供サービスの仕組みや活用例を取り上げ，情報システムにおけるデータの重要性，情報システムが提供するサービスを利用するための方法を扱う。また，インターネットを介した銀行等の取引サービスを取り上げ，その仕組みや特徴，取引データを守る工夫，利用する側と提供する側双方のメリットを扱う。その際，取引データを蓄積するデータベースを分散管理し，情報システム同士を連携させる仕組みに触れることも考えられる。更に，インターネット上で公開されているデータ分析サービスを取り上げ，国や地方公共団体，民間企業が公開するオープンデータの重要性，様々なサービスを利用してデータを分析する方法，問題の発見・解決にサービスを活用する方法を扱う。その際，情報通信ネットワークを介して情報システムが提供するサービスを活用する際の留意点などについても触れる。

ア(ウ) データを表現，蓄積するための表し方と，データを収集，整理，分析する方法について理解し技能を身に付けることでは，データを問題の発見・解決に活用するために，ファイルとして蓄積するためのデータの様々な形式，データを収集，整理，分析する一連

のデータ処理の流れ及びその評価について理解するようにする。その際、データの形式としては、関係データベースや表計算ソフトウェア等で扱われる表形式で表現されるデータをはじめとして、様々な形式のデータを扱う。

また、名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度などのデータの尺度水準の違い、文字情報として得られる「質的データ」と数値情報として得られる「量的データ」などの扱い方の違いを理解するようにする。

データの収集としては、データの内容や形式を踏まえて、その収集方法を理解するようにする。データの整理としては、データに含まれる欠損値や外れ値の扱いやデータを整理、変換する必要性を理解するようにする。データの分析としては、基礎的な分析及び可視化の方法、多量のテキストから有用な情報を取り出すテキストマイニングの基礎やその方法を理解するようにする。

イ(ウ) データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し改善することでは、データを問題の発見・解決に活用するために、必要なデータの収集について、選択、判断する力、それに応じて適切なデータの整理や変換の方法を判断する力、分析の目的に応じた方法を選択、処理する力、その結果について多面的な可視化を行うことにより、データに含まれる傾向を見いだす力を養う。

また、データの傾向に関して評価するために、客観的な指標を基に判断する力、生徒自身の考えを基にした適正な解釈を行う力を養う。

更に、地域や学校の実態及び生徒の状況に応じて、数学科と連携し、データを収集する前に、分析の構想を練り、紐付ける項目を洗い出したり、外れ値について適切に扱ったり、データの傾向について評価したりするために仮説検定の考え方などを取り扱うことも考えられる。

例えば、データの型式に関しては、表形式以外の時系列データ、SNS などにおいて個人と個人の繋がり^{つな}を表現するためのデータ、項目（キー）と値（バリュー）をセットにして値を格納するキー・バリュー形式のデータを扱うことが考えられる。

また、気象データ、総務省統計局のデータ及び国や地方公共団体などが提供しているオープンデータなどについて扱い、データ収集の偏りについても考え、それらのデータを表計算ソフトウェアや統計ソフトウェアで扱うことができるように整理、加工し、適切な分析や分かりやすい可視化の方法について話し合い、これらを選択して実施し、その結果に関する生徒個々人の解釈をグループで協議し、評価する学習活動などが考えられる。

更に、テキストマイニングの学習として、新聞記事や小説などをテキストデータとして読み込み、適当な整形等を行った上で、単語の出現頻度について調べさせ、出現頻度に応じた文字の大きさを単語を一覧表示したタグクラウドを作らせ、単語の重要度や他の単語との関係性を捉える学習活動などが考えられる。英語と日本語では、テキストマイニングをする際にどのような部分に違いがあるのかについて議論したり、実際にテキストマイニングを行って比較したりする活動なども考えられる。

(4)の全体にわたる学習活動としては、情報通信ネットワークとデータの利用を取り上げ、情報通信ネットワークを用いて安全かつ効率的に多量のデータを集め、これを分析し、発信する学習活動が考えられる。また、国や地方公共団体、民間企業等が提供するオープンデータを取り上げ、データの傾向を見いだす学習活動も考えられる。

例えば、修学旅行の行程を決めるために該当学年の生徒の意見を集約するなどの学習活動を行う場合、アンケート等を行い、必要なデータを収集し、分析結果を回答者などに示す必要がある。安全かつ効率的なデータの収集と結果の報告を行うために必要な情報システムについて考える学習活動を通して、情報通信ネットワークやプロトコルの仕組み、データを蓄積、管理、提供するデータベースの仕組み、情報セキュリティなどについて理解を深め、これらを活用した情報システムを設計する力を養うことが考えられる。

また、アンケートのデータを分析して分かりやすくまとめる学習活動を通して、データの形式に関する知識、統計的に分析する技能や結果を可視化する技能を身に付け、適切なデータ形式を選択する力、データを基に多面的に考える力、分析結果を分かりやすく伝える力を養うことが考えられる。

更に、地域や学校及び生徒の実態に応じて、校内 LAN あるいはインターネットなどの情報通信ネットワークを選択するとともに、アンケートについては、サーバに生徒自身が作成するほか、グループウェアが提供する簡易的なもの、アンケートの作成、収集、分析などの機能を提供するインターネット上のサイトを使用するようにする。必要に応じて、データの分析と可視化についてプログラムや専用のソフトウェアを用い、自由記述式のデータについては簡単なテキストマイニングを行うことが考えられる。

具体的に、気温や為替などの変動、匿名化したスポーツテストの結果やオリンピック・パラリンピックの記録などのデータを分析する学習活動を行う場合、グラフや表などを用いてデータを可視化して全体の傾向を読み取ったり、問題を発見したり、予測をしたりすることが考えられる。その際、データの形式や分析目的に応じた可視化の方法を選択する学習活動を通して、相関係数などの統計指標、相関関係や因果関係などのデータの関係性、調べようとするもの以外で結果に影響を与えている原因である交絡因子、データの関係性を数式の形で表す単回帰分析などについて扱うことが考えられる。

データを分析する過程については、データの分析を容易にするために必要な計算を事前に行っておくなど、データの傾向などを読むことを容易にする工夫を行う力を養うことが考えられる。更に、データを分析及び可視化するために適切なソフトウェアを活用する学習活動を通して、多くの項目のあるデータに対して、項目間の相関を見るためにデータを漏れのないように組み合わせる複数の散布図などを作成し、相関関係の見られる変数の組合せを見出し、その変数の組合せに関して回帰直線を考え、データの変化を予測する力を養うことが考えられる。

第2節 情報Ⅱ

1 目標

「情報Ⅱ」の目標は、次のように示されている。

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報技術を活用して問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用し、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与するための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 多様なコミュニケーションの実現、情報システムや多様なデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報技術の発展と社会の変化について理解を深めるようにする。
- (2) 様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用する力を養う。
- (3) 情報と情報技術を適切に活用するとともに、新たな価値の創造を目指し、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与する態度を養う。

この科目のねらいは、具体的な問題の発見・解決を行う学習活動を通して、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を活用するための知識と技能を身に付けるようにし、適切かつ効果的、創造的に活用する力を養い、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与するための資質・能力を養うことである。

- (1) 「多様なコミュニケーションの実現、情報システムや多様なデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報技術の発展と社会の変化について理解を深めるようにする」とは、多様なコミュニケーションを実現するためのコンテンツの作成と発信、多様なデータを活用するためのデータ処理、情報システムを構築するためのプログラミングなどについて理解し技能を身に付けるとともに、情報技術の発展と社会の変化について人的活動への影響も含めて理解するようにすることを示している。
- (2) 「様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、問題の発見・解決に向けて情報と情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用する力を養う」とは、情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、様々な事象を情報とその結び付きとして捉え、コミュニケーション、データ、情報システムなどを活用した問題の発見・解決に向けて、試行錯誤と振り返り及び改善を通して、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力を養うとともに、将来の情報技術と情報社会の在り方について考察することを通して、情報と情報技術を創造的に活用する力を養うことを示している。
- (3) 「情報と情報技術を適切に活用するとともに、新たな価値の創造を目指し、情報社会に主体的に参画し、その発展に寄与する態度を養う」とは、情報と情報技術を適切に活用することを通して、法律や規則を守ろうとする態度、情報セキュリティを確保しようとする態度などの情報モラルを養うとともに、これらを踏まえて身に付けた知識

を深化・総合化し、思考力、判断力、表現力等の向上を通じて新たな価値の創造を目指す態度、情報社会に主体的に参画するだけでなく、その発展に寄与する態度を養うことを示している。

2 内容とその取扱い

(1) 情報社会の進展と情報技術

情報技術の発展による人や社会への影響に着目し、情報社会の進展と情報技術の関係を歴史的に捉え、将来の情報技術を展望する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識を身に付けること。

- (ア) 情報技術の発展の歴史を踏まえ、情報社会の進展について理解すること。
- (イ) 情報技術の発展によるコミュニケーションの多様化について理解すること。
- (ウ) 情報技術の発展による人の知的活動への影響について理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

- (ア) 情報技術の発展や情報社会の進展を踏まえ、将来の情報技術と情報社会の在り方について考察すること。
- (イ) コミュニケーションが多様化する社会におけるコンテンツの創造と活用の意義について考察すること。
- (ウ) 人の知的活動が変化する社会における情報システムの創造やデータ活用の意義について考察すること。

(内容の取扱い)

(1) 内容の(1)については、この科目の導入として位置付けるものとする。アの(ア)については、情報セキュリティ及び情報に関する法規・制度についても触れるものとする。また、将来の情報技術と情報社会の在り方等について討議し発表し合うなどの活動を取り入れるものとする。

ここでは、情報技術の発展の歴史を踏まえて、情報セキュリティ及び情報に関する法規・制度の変化を含めた情報社会の進展、情報技術の発展や情報社会の進展によるコミュニケーションの多様化や人の知的活動に与える影響を理解するようにし、コンテンツの創造と活用、情報システムの創造やデータ活用の意義について考えることをねらいとしている。

こうした活動を通して、情報社会における問題の発見・解決に情報技術を適切かつ効果的、創造的に活用しようとする態度、情報社会の発展に寄与しようとする態度を養うことが考えられる。

問題の発見・解決の方法については、共通教科情報科の第2款の第1「情報Ⅰ」の2の(1)「情報社会の問題解決」で学習するものを踏まえて、情報と情報技術を活用した具体的な問題の発見・解決の活動の中で扱う。情報に関する法規・制度、情報セキュリティについては、同じく「情報Ⅰ」の2の(1)「情報社会の問題解決」や(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」で学習する内容と関連付けて扱う。コミュニケーションの多様化、情報デザインやコンテンツについては、同じく「情報Ⅰ」の2の(2)「コミュニケーションと情

報デザイン」で学習する内容と関連付けて扱う。情報システムや情報通信ネットワーク、データの活用については、同じく「情報Ⅰ」の2の(3)「コンピュータとプログラミング」及び(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」で学習する内容と関連付けて扱う。

アの(7) 情報技術の発展の歴史を踏まえ、情報社会の進展について理解することでは、情報技術を適切に活用するために、インターネット、コンピュータ及び携帯電話などの情報技術の発達が社会や人の生活に大きな影響を与えたこと、これらの普及に伴って情報技術が高度化するとともに機能や価格も多様化したこと、活用の範囲が広がることで社会や人の生活の変化が更に進んだこと、このような情報技術の発展による社会の変化は今後も続いていくことなどを理解するようにする。なお、その際、機密性、完全性、可用性などを確保する情報セキュリティ技術の必要性が増したこと、情報セキュリティに関連する法律が整備されていることなどについても理解するようにする。

イの(7) 情報技術の発展や情報社会の進展を踏まえ、将来の情報技術と情報社会の在り方について考察することでは、情報社会の安全を維持し向上させるために、将来の情報技術と情報社会への影響について考える力、情報技術の担う部分と人が担う部分の内容を判断し適切かつ効果的に情報技術を活用する力、情報セキュリティに関連する法律の意味や目的を考えて対応する力、適切な情報セキュリティ対策を考える力などを養う。その際、情報技術の発展や情報社会の進展の歴史的経緯を踏まえて扱う。

例えば、コンピュータや携帯電話などの情報機器を取り上げ、その技術的発達について調べたり、将来の技術について考えたりすることによって、社会や人の生活への影響、情報セキュリティに関連した法律や技術の必要性を扱うことが考えられる。また、企業や組織などの情報セキュリティポリシーを取り上げて情報の管理方法について扱ったり、不正アクセス、情報漏洩問題などにかかわる具体的な事例を取り上げて対策方法を扱ったりすることが考えられる。更に、個人の認証方法が高度化していることなどを取り上げ、情報技術と情報社会の在り方を扱うことなどが考えられる。

アの(イ) 情報技術の発展によるコミュニケーションの多様化について理解することでは、適切にコミュニケーションを行うために、急激な情報技術の進展によりコミュニケーションの形態や手段が多様化していることを踏まえて、これらの変化が社会や人に与える影響、今後も与え続けることを理解するようにする。その際、情報技術の進展によって登場した SNS などによるコミュニケーションの長所や短所などについても理解するようにする。更に、生活の中で場面や相手によってコミュニケーションの手段を適切に活用する必要があることを理解するようにする。

イの(イ) コミュニケーションが多様化する社会におけるコンテンツの創造と活用の意義について考察することでは、よりよいコミュニケーションを行うために、人にとって分

かりやすい情報デザイン、情報デザインが人や社会に与えている影響、目的に応じたコンテンツ、様々なコンテンツを活用する意義について考える力を養う。その際、受け手にとって分かりやすく、送り手の意図が受け手に伝わるコンテンツを創造する必要があること、更に、ユニバーサルデザインやユーザビリティなどを考慮することによって、社会におけるコンテンツの活用の意義が広がることを考えるようにする。

例えば、コミュニケーション手段の多様化を取り上げ、個人と個人でやりとりする電子メール、不特定多数に向けて情報を発信する Web サイト、コミュニティを形成する SNSなどを例に、コミュニケーションの形態がなぜ変化してきたのかなどを扱うことが考えられる。また、コンテンツの創造と活用の意義については、受け手にとって分かりやすく送り手の意図が受け手に伝わる例を取り上げ、ピクトグラム、電車の路線図などにおいてデータを視覚的に表現するインフォグラフィクス、音楽、映像、コンピュータグラフィクスなどを扱うことが考えられる。更に、人にやさしく効果的なコミュニケーションを取り上げ、音声対話機能、ユニバーサルデザインなどを扱うことが考えられる。

アの(ウ) 情報技術の発展による人の知的活動への影響について理解することでは、適切にコンピュータを活用するために、情報システムが社会の様々な場面で活用されていること、情報システムは互いに連携しながら社会生活を支える役割を果たし、人の活動、とりわけ、人の知的活動に影響を及ぼしていることを理解するようにする。その際、情報技術の進展により人工知能の機能や性能などが向上すると人の役割は変化し、人間に求められる知的活動、例えば、人の働き方などが変わってくることを理解するようにする。

イの(ウ) 人の知的活動が変化する社会における情報システムの創造やデータ活用の意義について考察することでは、よりよい情報社会を構築するために、情報システムの利用による人の活動の変化や社会の変化、人間が安全に快適に利用することを目指した情報システムの在り方、データを活用する意義について考える力を養う。その際、情報技術の発達によって起こる仕事の変化及び人に求められる資質・能力の変化について考える力も養う。

例えば、情報技術の進展による人工知能の機能や性能の向上を取り上げ、社会の変化や仕事の変化及び人に求められる資質・能力の変化を扱うことが考えられる。また、将来の情報技術を活用した新たな情報システムを取り上げ、その効果と影響を扱うことが考えられる。例えば、自動運転やマーケティングなどのデータを活用した技術などを取り上げ、その意義や活用、想定される問題などについて扱うことが考えられる。

(1)の全体にわたる学習活動としては、将来の情報技術の発展を展望し、社会の変化、人に求められる知的活動の変化について考え、必要とされるルールやマナーを含めた情報社会の在り方、人の役割や責任についてグループで議論するなどの学習活動を通して必要な

資質・能力を育成することが考えられる。情報社会における問題の発見・解決に、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する力や活用しようとする態度、情報社会の発展に寄与しようとする態度を、問題解決の一連の流れについてグループでの学習活動を行うことを通して養うことが考えられる。

例えば、少子高齢社会において高齢者の孤独感が高まっているという問題を取り上げ、人に癒しを与えるコミュニケーションロボット、介護支援ロボットなどのロボットが、老人ホームなどの施設内でダンス・歌・ゲームなどの集団レクリエーションや体操などを演じたり、高齢者に話しかけたりすることで、高齢者の孤独感を解消している例などがあることを踏まえ、人と機械がコミュニケーションするためのコンテンツや情報デザインの必要性について検討することが考えられる。

また、有能な専門家や職人の知的資産や技術資産などを人工知能に学習させ活用できる社会になれば、人の仕事はどのようになっていくかについて予測し、今後、職業や雇用の在り方などがどのように変化していくかなどについて検討することが考えられる。

更に、人工知能の導入と普及による雇用の影響について、地域や学校の実態及び生徒の状況に応じて、賛否両論の立場について討論し、人の知的活動が変化する情報社会において、よい人間関係を構築・維持するために必要なルールやマナーについて理解を深めるために、新しい技術や情報システムの利用方法などを議論するなど、情報社会の安全を維持するための人の役割や責任について検討することが考えられる。

このように、情報や情報技術を活用することにより、問題の発見と解決の提案を行う一連の活動を通して、生徒が主体となって話し合い、よりよい解決方法の実現に向けた学びに向かう力を養うとともに、共通教科情報科の第2款の第2「情報Ⅱ」の(2)「コミュニケーションとコンテンツ」、(3)「情報とデータサイエンス」、(4)「情報システムとプログラミング」の内容に向けた動機付けや同(5)「情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究」に向けた内容にもつなげることが期待できる。

(2) コミュニケーションとコンテンツ

多様なコミュニケーションの形態とメディアの特性に着目し、目的や状況に応じて情報デザインに配慮し、文字、音声、静止画、動画などを組み合わせたコンテンツを協働して制作し、様々な手段で発信する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- (ア) 多様なコミュニケーションの形態とメディアの特性との関係について理解すること。
- (イ) 文字、音声、静止画、動画などを組み合わせたコンテンツを制作する技能を身に付けること。
- (ウ) コンテンツを様々な手段で適切かつ効果的に社会に発信する方法を理解すること。

イ 次のような思考力，判断力，表現力等を身に付けること。

(ア) 目的や状況に応じて，コミュニケーションの形態を考え，文字，音声，静止画，動画などを選択し，組合せを考えること。

(イ) 情報デザインに配慮してコンテンツを制作し，評価し改善すること。

(ウ) コンテンツを社会に発信したときの効果や影響を考え，発信の手段やコンテンツを評価し改善すること。

(内容の取扱い)

(2) 内容の(2)のアの(ア)及びイの(イ)では，コンテンツに対する要求を整理する活動も取り入れるものとする。アの(ウ)及びイの(ウ)では，発信者，受信者双方の視点からコンテンツを評価する活動を取り入れるものとする。

ここでは，コミュニケーションを適切に行うために，目的や状況に応じてコンテンツを制作し，発信する学習活動を通じて，情報の科学的な見方・考え方を働かせ，多様なメディアを組み合わせることでコンテンツを制作する方法やコンテンツを発信する方法を理解し，必要な技能を身に付けるようにするとともに，情報デザインに配慮してコンテンツを制作し評価し改善する力を養うことをねらいとしている。

また，こうした学習活動を通して，制作したコンテンツを適切かつ効果的に発信しようとする態度，コンテンツを社会に発信した時の効果や影響を考えようとする態度，コンテンツを評価し改善しようとする態度を養うことが考えられる。

ここで学ぶコミュニケーションやコンテンツ及び情報デザインについては，共通教科情報科の第2款の第1「情報I」の2の(2)「コミュニケーションと情報デザイン」と関連付けて扱う。

ア(ア) 多様なコミュニケーションの形態とメディアの特性との関係について理解すること
ここでは，適切にコミュニケーションを行うために，コミュニケーションには送り手と受け手の組合せによって1対1，1対多数，特定少数対不特定多数などの多様な形態があること，情報を表現するメディアには文字，音声，静止画，動画などによる特性の違いがあること，情報を伝えるメディアには電話，テレビ・ラジオなどのような同期型のものと，手紙，電子メール，新聞のような非同期型のものがあることを理解するようにする。その際，コミュニケーションの形態とメディアの特性の組合せが重要であることも理解するようにする。

イ(イ) 目的や状況に応じて，コミュニケーションの形態を考え，文字，音声，静止画，動画などを選択し，組合せを考えること
ここでは，適切かつ効果的にコミュニケーションを行うために，目的や状況に応じて，必要なコミュニケーションの形態を選択する力，コンテンツを制作するために複数のメディアを組み合わせる力を養う。その際，適切かつ効

果的なコミュニケーションの形態とメディアの特性との組合せについて判断する力を養う。

例えば、グループで協働して Web サイトなどを制作する活動を取り上げ、多様なコミュニケーションの形態と様々なメディアとの組合せを扱うことが考えられる。また、既存のコンテンツなどを取り上げ、そこで使用されているメディアの組合せ、想定されるコミュニケーションの形態などについて扱うことが考えられる。

ア(イ) 文字、音声、静止画、動画などを組み合わせたコンテンツを制作する技能を身に付けることでは、目的や状況に応じてコミュニケーションを行うために、文字、音声、静止画、動画などを適切に組み合わせてコンテンツを制作する方法、レイアウトや時間軸に沿った情報の配置を行うことの重要性を理解し、コンテンツを制作する技能を身に付けるようにする。

イ(イ) 情報デザインに配慮してコンテンツを制作し、評価し改善することでは、目的や状況に応じてコミュニケーションを行うために、情報デザインに配慮して文字、音声、静止画、動画などを適切に組み合わせてコンテンツを制作する力、コンテンツを適切に評価し改善する力を養う。

例えば、PDCA サイクルにより、コンテンツを制作する活動などを取り上げ、評価と改善を繰り返して情報デザインに配慮したコンテンツの質の向上について扱うことが考えられる。その際、文字や静止画のみで構成されたコンテンツに必要なに応じて音声や動画を組み合わせ対象をよりよく伝えたり、情報デザインに配慮してより分かりやすく伝えたりすることなどが考えられる。また、新しいコミュニケーションの形態に配慮して、仮想現実、拡張現実、複合現実などの技術をコンテンツの制作に取り入れることも考えられる。

ア(ウ) コンテンツを様々な手段で適切かつ効果的に社会に発信する方法を理解することでは、実際にコミュニケーションを行うために、印刷物やデジタルメディア、情報通信ネットワークなどを通じてコンテンツを発信する方法、発信の手段やコンテンツを評価し改善する方法について理解し、必要な技能を身に付けようとする。その際、共通教科情報科の第2款の第1「情報Ⅰ」の2の(1)「情報社会の問題解決」での個人情報の取扱いや知的財産の扱いも踏まえ、暗号化などの情報を保護する方法、データを圧縮する方法などについて理解するようとする。

イ(ウ) コンテンツを社会に発信したときの効果や影響を考え、発信の手段やコンテンツを評価し改善することでは、実際にコミュニケーションを行うために、社会にコンテンツを発信する力、コンテンツの発信が及ぼす効果や影響について考える力、発信の手段や

コンテンツを評価し改善する力などを養う。その際、情報デザインの考え方や方法を適切に活用する力も養う。

例えば、コンテンツの発信が及ぼす効果や影響について取り上げ、Web上のアンケートシステムやアクセス履歴などから定量的な分析を行い、コンテンツの改善について扱うことなどが考えられる。また、グループでコンテンツを制作する活動を取り上げ、インターネット上のサービスを利用した協働作業の長所と短所について扱うことが考えられる。

(2)の全体にわたる学習活動としては、豊かなコミュニケーションの力を育むために、目的や状況に応じて文字、音声、静止画、動画などを組み合わせたコンテンツを制作して発信する際に、情報デザインに配慮してグループで協働して取り組み、評価や改善を通じてよりよいコンテンツの制作や発信につなげることが考えられる。

例えば、目的や状況に応じたWebサイトの制作などで、設計、制作、発信、評価、改善の流れを意識することが考えられる。設計段階では、ブレインストーミングなどの思考を拡散する方向で目的や状況を広く考えた後に、実際に制作するものについて情報を整理して設計につなげることが考えられる。制作段階では、グループなどで協働して取り組むことを前提として、役割分担を行い並行して作業を進めることが考えられる。その際、情報デザインに配慮するとともに、地域や学校の実態及び生徒の状況に応じてコンピュータなどを適切に利用するとともに、静止画や動画などの素材を加工するソフトウェアなどを活用することが考えられる。発信の段階では、発信する情報の内容、想定される効果と影響について考えるようにし、必要に応じて発信の範囲を限定するなどの工夫を行うことが考えられる。評価、改善の段階では、一連の過程を振り返って自己評価や相互評価、ルーブリックなどで定めた基準による評価を行い、コンテンツや発信方法を改善することが考えられる。

(3) 情報とデータサイエンス

多様かつ大量のデータを活用することの有用性に着目し、データサイエンスの手法によりデータを分析し、その結果を読み取り解釈する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- (ア) 多様かつ大量のデータの存在やデータ活用の有用性、データサイエンスが社会に果たす役割について理解し、目的に応じた適切なデータの収集や整理、整形について理解し技能を身に付けること。
- (イ) データに基づく現象のモデル化やデータの処理を行い解釈・表現する方法について理解し技能を身に付けること。
- (ウ) データ処理の結果を基にモデルを評価することの意義とその方法について理解

し技能を身に付けること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

(ア) 目的に応じて、適切なデータを収集し、整理し、整形すること。

(イ) 将来の現象を予測したり、複数の現象間の関連を明らかにしたりするために、適切なモデル化や処理、解釈・表現を行うこと。

(ウ) モデルやデータ処理の結果を評価し、モデル化や処理、解釈・表現の方法を改善すること。

(内容の取扱い)

(3) 内容の(3)のアの(ア)については、データサイエンスによる人の生活の変化についても扱うものとする。イの(イ)については現実のデータの活用に配慮するものとする。アの(ウ)及びイの(ウ)については、アの(イ)及びイの(イ)で行ったモデル化や処理、解釈・表現の結果を受けて行うようにするものとする。

ここでは、情報の科学的な見方・考え方を働かせて、問題を明確にし、分析方針を立て、社会の様々なデータ、情報システムや情報通信ネットワークに接続された情報機器により生成されているデータについて、整理、整形、分析などを行う。また、その結果を考察する学習活動を通して、社会や身近な生活の中でデータサイエンスに関する多様な知識や技術を用いて、人工知能による画像認識、翻訳など、機械学習を活用した様々な製品やサービスが開発されたり、新たな知見が生み出されたりしていることを理解するようにする。更に、不確実な事象を予測するなどの問題発見・解決を行うために、データの収集、整理、整形、モデル化、可視化、分析、評価、実行、効果検証などの各過程における方法を理解し、必要な技能を身に付け、データに基づいて科学的に考えることにより問題解決に取り組む力を養うことをねらいとしている。

また、こうした活動を通して、データを適切に扱うことによって情報社会に主体的に参画しその発展に寄与しようとする態度を養うことが考えられる。

ここで扱うモデル化及びプログラミングについては、共通教科情報科の第2款の第1「情報Ⅰ」の2の(3)「コンピュータとプログラミング」、データの種類や特性及び活用については、同(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」で学習する内容と関連付けて扱う。

また、ここで学ぶ内容は数学や統計学などの理論を応用したものであり、中学校数学科の領域である「Dデータの活用」を踏まえて扱うとともに、高等学校数学科の第2款の第5「数学B」の2の(2)「統計的な推測」との関連が深いため、地域や学校の実態及び生徒の状況等に応じて教育課程を工夫するなど相互の内容の関連を図ることも考えられる。

ア(ア) 多様かつ大量のデータの存在やデータ活用の有用性、データサイエンスが社会に果たす役割について理解し、目的に応じた適切なデータの収集や整理、整形について理

解し技能を身に付けることでは、社会における様々なデータ、情報システムや情報機器などによって生成され蓄積されている大量のデータを活用する必要性、機械学習などから生み出されるデータの新たな社会的な価値、データを活用したサービス及び製品の仕組みや役割について理解するようにする。また、データの種類や単位、データの値の意味、データの収集や整理、整形する方法について理解し、必要な技能を身に付けるようにする。

ここで扱うデータの整理とは、データを処理しやすいように欠損値や外れ値に関して適切な処理を施したり、不要なデータなどを削除したり、適当な長さに分割、調整、結合したり、値や単位の変換を行うことであり、データの整形とは、必要に応じて表形式のデータなどに変換したり、必要な項目を追加、削除したり、あらかじめ必要な値を計算するなどのデータ全体の加工を意味している。

なお、データの収集、整理、整形に関しては、関係データベースの関係演算を扱うとともにデータベースの管理や操作を行うプログラミング言語についても触れる。

イ(7) 目的に応じて、適切なデータを収集し、整理し、整形することでは、多様かつ大量のデータを活用することの効果と影響を踏まえて社会においてデータを活用することが有効である場面、測定しようとするもの以外で結果に影響を与える交絡因子、信頼性の高いデータを収集し適切に問題解決に活用するために必要なデータの整理や整形、データを収集する際に存在する様々なバイアスやデータの入手元の違いによる信頼性を含めたデータの特性について判断する力を養う。また、機械学習の技術を用いた人工知能の判断の精度を上げるために、目的に応じてどのようなデータを用意すればよいかを考える力を養うことも考えられる。

ここでいうバイアスとは、データを収集する際に生じる偏りのことであり、対象となるデータを選択する際に生じる偏りである選択バイアスや、データを測定する際に生じる情報バイアスといわれるものがある。これらは、データの収集が適切か、実際の値より低い値になる過少申告や、実際の値より高い値になる過剰反応などを誘導するものではないか、などのデータの内容についての信頼性や信憑性を考慮する際に必要となる要素である。

例えば、Web ページなどに掲載されている記事やデータ、グラフ等について、その収集の方法や対象について調べ、目的にあった公正な収集がなされているか、その分析や可視化に関して、適切な方法の選択や解釈がなされているかについて話し合う活動などが考えられる。また、Web ページに掲載されている記事やデータなどについてテキストマイニングやデータ分析を行うために、どのように整形や加工をすればソフトウェアで処理できるかについて考えながら実施する学習活動が考えられる。

ア(イ) データに基づく現象のモデル化やデータの処理を行い解釈・表現する方法について理解し技能を身に付けることでは、確率や統計を用いたモデルの基本について理解するようにする。また、データを適切なソフトウェアやプログラミングなどを活用して、処

理し可視化などを行うことによって、データの傾向や特性などを理解する方法と技能を身に付けるようにする。

ここで行うデータの処理に関しては、回帰、分類、クラスタリング及びそれらがどのような場面で活用されているか、これらを応用して人間が判断や意思決定を行う代わりにデータを基にどのような仕組みでコンピュータが判断を行っているかを理解するようにする。回帰に関しては、重回帰分析などについて扱い、そのモデルを変更することによって結果がどのように変化するか、分類に関しては、条件付確率、近傍法、木構造などを用いた予測について扱い、これらの手法や技術がどのような場面に活用されているか、それぞれ適切なソフトウェアの活用を通して理解するようにする。全体を共通の特徴を持ったいくつかの集団に分割するクラスタリングに関しては、似たものを集団にしていく階層的方法と、集団の数を決めてから要素を所属させていく非階層手的方法などについて扱い、適切なソフトウェアの活用を通して理解するようにする。その際、適切な活用場面についても考えるようにする。

ここでは、数学科における学習内容と関連する部分も含むが、数学や統計学の専門的な内容に深入りすることなく、可視化やソフトウェアによる処理の結果を基に、その概念を理解するようにする。

イ(イ) 将来の現象を予測したり、複数の現象間の関連を明らかにしたりするために、適切なモデル化や処理、解釈・表現を行うことでは、回帰、分類、クラスタリングなどを通して、データを基にモデル化し、検討を行い、その結果を基に不確実な事象について予測、判断する力を養う。単に可視化や分析された結果をそのまま使うだけではなく、得られたモデルを用いて新たな問題について検討し、予測が適切であるかを判断し、更に詳細な予測を行うにはどのようなデータが必要であるかについて考える力を養う。

これらの機械学習の基になる考え方や手法に関しては、具体的な問題に応じて分析や予測の手法を選択、判断する力を養うことが考えられる。

例えば、分類の例としてカラー画像のデータについて特定の 5 色に減色する場合、どのような考え方で近い色を選択すればよいかを表現し、任意の色がどの色に近いかを判断するプログラムを作成し、実際に 5 色に減色した画像を作成するなどの学習活動が考えられる。また、日本の各都道府県に関する平均気温や降雨量、又は特定の食物に関する嗜好などに関して、近隣の都道府県との比較、分類を行い、その結果を GIS(Geographic Information System)などの地理情報データを基に可視化するなどの学習活動も考えられる。機械学習を扱う際は、手書き文字の認識など、実際にソフトウェアなどを活用して多量の手書き文字などのデータを読み込み分類するなどの訓練を行い、訓練前と訓練後で自分の書いた手書き文字の認識率を調べる学習活動などが考えられる。

ア(ウ) データ処理の結果を基にモデルを評価することの意義とその方法について理解し技能を身に付けることでは、データ処理やモデルの適切さを評価するために、処理され

た結果と実際のデータとの比較やモデルの適切さの評価指標など、様々な検討を行う方法があることについて理解するようにする。重回帰分析に関しては、モデルを修正することによって、どの程度データを説明できているのかを表す評価指標について理解するようにする。

また、機械学習を扱う際は、あらかじめ用意した訓練データで学習させた結果について、どの程度の予測や判断ができているのかを訓練データとは異なるテストデータによって試し、モデルのあてはめの度合いについての評価・判断を行う方法について理解するようにする。また、この際、訓練データの多様性の不足などにより単純すぎるモデルを作ってしまうために認識率が落ちる適合不足や、訓練データでの認識率は高いが実際の認識率が上がらない過剰適合についても触れる。

ここにおけるデータ処理の目的は問題解決であり、単にデータ処理を行うことで、必ずしも目的が達成できるわけではないことを理解するようにする。また、適合不足や過剰適合に関しては、訓練データに合うモデルを作成するだけでは、それ以外のデータについての予測ができない場合があることを理解するようにすることも考えられる。

イ(ウ) モデルやデータ処理の結果を評価し、モデル化や処理、解釈・表現の方法を改善することでは、データを処理した結果と人の判断がどの程度近いのか、どのようなモデルを作ればあてはめの度合いが高まるのかについて検討、判断する力を養う。その際、未来の事象を予測するにはどのようなデータが必要であるか、どのような処理が必要であるかについて考えるようにする。

例えば、データの評価に関する学習活動としては、二変量のデータに関する回帰直線と多項式による近似曲線を比較して、予測する際にどのような問題があるかについて考えさせる活動が考えられる。また、それらのモデルにデータを1つ加えたときの変動についてもデータを容易に扱うことができる統計ソフトウェアや数式処理ソフトウェアを活用して理解するようにする。更に、画像や音声データを分類できる関数やライブラリを持つ専用のソフトウェアを活用し、機械学習によって訓練データを処理することにより、他の画像や音声に関しての予測を行う実習などを体験することも考えられる。

(3)の全体にわたる学習活動としては、データなどを用いた予測や問題解決を行う活動などが考えられる。生徒自身が収集したデータを基に行うこともできるが、大量のデータを集めることが難しい場合にはオープンデータなどの活用も考えられる。「質的データ」、「量的データ」など、結果として求めている形式に応じて適切な分析手法を選択し、データを分析することが必要である。また、Web ページに掲載されているデータなどを取り上げることによって、データの処理の一連の流れの中でデータの整理や整形、加工を扱うことが考えられる。

例えば、Web ページに掲載されているデータなどに関しての整形を行い、そのデータを基に散布図などを作成してその傾向を読み取り、統計ソフトウェア等をあえて用いずに重回帰分析等のモデルを作成し、そのデータの予測モデルに関する評価指標を調べ、ソフ

トウェアで作成したモデルと比較して、そのモデルにどのような改善が必要であるかを議論する学習活動などが考えられる。また、このようなデータによる予測により、どのような問題に関して機械による判断が可能であるかを考える活動も考えられる。

また、3変量以上のデータに関して、複数の散布図などを作成し、データの散らばりの様子を基にデータ同士を比較したり、グループ分けする方法などについて学び、データを説明する変数を減らしたり、変数を減らすことによって、どのような利点があるかについて考察する活動も考えられる。

更に進んだ学習として、ある程度の数の簡単な手書き文字を収集し、定形の数字やアルファベットなどの単純な文字について画像やピクセルデータ等に変換し、それらの文字を認識する処理について考え、実際に実習や体験を行うことによって、人工知能やロボットの反応や判断についての理解を深める学習活動を行うことが考えられる。なお、個人情報が含まれる場合などは、その取扱いに十分に留意することが必要である。

データの処理や分析を行うことによって人間の判断は必要なくなるのか、情報技術が発達しても人間の判断が必要な部分があるのか等について、討論することを通して、今後のデータ分析を用いた問題解決の必要性について理解を深めることが考えられる。

(4) 情報システムとプログラミング

情報システムの在り方や社会生活に及ぼす影響、情報の流れや処理の仕組みに着目し、情報システムを協働して開発する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

- (ア) 情報システムにおける、情報の流れや処理の仕組み、情報セキュリティを確保する方法や技術について理解すること。
- (イ) 情報システムの設計を表記する方法、設計、実装、テスト、運用等のソフトウェア開発のプロセスとプロジェクト・マネジメントについて理解すること。
- (ロ) 情報システムを構成するプログラムを制作する方法について理解し技能を身に付けること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。

- (ア) 情報システム及びそれによって提供されるサービスについて、その在り方や社会に果たす役割と及ぼす影響について考察すること。
- (イ) 情報システムをいくつかの機能単位に分割して制作し統合するなど、開発の効率や運用の利便性などに配慮して設計すること。
- (ロ) 情報システムを構成するプログラムを制作し、その過程を評価し改善すること。

(内容の取扱い)

(4) 内容の(4)のアの(ア)及びイの(ア)については、社会の中で実際に稼働している情報システムを取り上げ、それらの仕組みと関連させながら扱うものとする。

ここでは、実際に稼働している情報システムを調査する活動や情報システムを設計し制作する活動を通して、情報の科学的な見方・考え方を働かせて、情報システムの仕組み、情報セキュリティを確保する方法、情報システムを設計しプログラミングする方法を理解し、必要な技能を身に付けるようにするとともに、情報システムの制作によって課題を解決したり新たな価値を創造したりする力を養うことをねらいとしている。

また、こうした活動を通して、情報システムの設計とプログラミングに関わろうとする態度、自分なりの新しい考え方や捉え方によって解決策を構想しようとする態度、自らの問題解決の過程を振り返り、改善・修正しようとする態度、情報セキュリティなどに配慮して安全で適切な情報システムの制作を通して情報社会に主体的に参画しその発展に寄与しようとする態度を養うことが考えられる。

ここでは、中学校技術・家庭科技術分野の内容「D情報の技術」に示す「計測・制御のプログラミング」や「ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング」についての学習と関連付けて情報システムとプログラミングを扱うとともに、高等学校共通教科情報科の第2款の第1「情報Ⅰ」の2の(3)「コンピュータとプログラミング」や、2の(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」、同じく第2「情報Ⅱ」の2の(3)「情報とデータサイエンス」などの各項目と関連付けて扱うようにする。

ア(7) 情報システムにおける、情報の流れや処理の仕組み、情報セキュリティを確保する方法や技術について理解することでは、情報システムを活用するために、ユーザーが提供する情報、情報システムが提供する利便性、これらの情報の流れや処理の仕組み、情報システムを構成する情報技術などについて理解するようにする。その際、暗号化、ファイアウォールの設置、個人認証、アクセス制御、ネットワークのセグメント化などのシステムや組織としての情報セキュリティを確保する方法についても理解するようにする。

なお、ここでいう情報システムとは、コンピュータやセンサ等を含むハードウェア、ネットワークなどのデータ通信、それらを制御するソフトウェア、その運用体制までを含み、それらがまとまって機能する仕組みのことである。

イ(7) 情報システム及びそれによって提供されるサービスについて、その在り方や社会に果たす役割と及ぼす影響について考察することでは、情報システムが提供するサービスを活用するために、そのサービスが生活に与える効果や影響、サービスが停止した時の影響、個人情報^{えい}が漏洩した時の影響について考える力、サービスの停止や個人情報^{えい}の漏洩^{えい}に対応する力などを養うとともに、人間が安全かつ快適に利用できることを目指した情報システムの在り方や社会に果たす役割と影響について考える力を養う。

例えば、交通系 IC カードを利用したシステムを取り上げ、RFID(Radio Frequency Identification)などの技術や処理の仕組み、情報システム全体の情報の流れ、情報システムに蓄積された情報の利用方法などを扱うことが考えられる。また、スマートフォンの位置情報システムを取り上げ、GPS(Global Positioning System)衛星や携帯電話の基地局、

無線 LAN を使用した機器からの情報を用いることで使用者の位置を正確に特定するための仕組み、ユーザーの無線 LAN で接続される機器の位置情報の利用を無効にできるアウト方式などの制度、情報システムにおける個人情報の利用の在り方などを扱う。その際、情報システムは独立したシステムとして機能しているだけでなく、GPS と GIS などのように複数の情報システムを組み合わせることにより、より高度で便利な情報システムとして活用されていることにも触れる。

ア(イ) 情報システムの設計を表記する方法、設計、実装、テスト、運用等のソフトウェア開発のプロセスとプロジェクト・マネジメントについて理解することでは、よりよい情報システムを開発するために、情報システムに求められる機能や性能を明確化する要件定義、ユーザーが利用する画面やその遷移などを設計する外部設計、プログラミングの観点からユーザーから見えない部分を設計する内部設計、設計に基づいてプログラムを作成する実装、仕様通りに正しく動作するかを確認するテスト、完成したシステムを稼働させる運用などを経て開発されること、複数人が役割を分担し協力しながら開発を進めていく方法について理解するようにする。

なお、要件定義については、その前に、日常生活の中にある課題をどのような情報技術を使って解決するかを構想し企画することが重要であることも理解するようにする。

情報システムの設計を表記する方法については、情報システムをモデル化して図に表すなど、様々な視点で対象を表現することが大切なこと、流れ図のほか、複数の処理の流れを並行して表現するのに適している図、対象の状態やその移り変わりを表現するのに適している図など、目的に応じた適切で分かりやすい図を用いることについて理解するようにする。

プロジェクト・マネジメントとは、課題解決をするためにプロジェクトの進捗を管理することであり、企画、進捗管理、費用の見積り、グループの成員への作業の割り振りなどが必要なことを理解するようにする。

イ(イ) 情報システムをいくつかの機能単位に分割して制作し統合するなど、開発の効率や運用の利便性などに配慮して設計することでは、複数の人が協力して品質の高いプログラムの開発を行うために情報システムを機能単位であるモジュールなどに分割したり、モジュールをその内部に含まれるいくつかの関数などの集まりとして分割したり、関数の「書式」、「機能」、「引数」、「戻り値」などを適切に定義したり、それらを使って情報システムを構成するソフトウェアを設計する力を養う。その際、過去に自分が作成した関数、他人が作成した関数も含めてどのような関数を利用すれば効率的な開発ができるか判断する力、プログラムの誤りの発見と修正が容易になる方法を考える力を養う。

例えば、情報システムの設計の例として掲示板システムを取り上げ、その開発プロセス、文字データをサーバに送るモジュール、サーバ側で受け取った文字データをファイルに保存するモジュール、保存したデータの内容を Web ブラウザに表示するモジュールな

どへの分割，各モジュールを構成する関数などの仕様の決定などを扱う。また，ソフトウェアの開発のプロセスを取り上げ，プロジェクト・マネジメントの手法，分割されたモジュールや関数の設計，制作，テスト，統合などを扱う。

ア(ウ) 情報システムを構成するプログラムを制作する方法について理解し技能を身に付けることでは，目的とする情報システムを開発するために，プログラミング言語の構文，人が理解できる言語で書かれたプログラムをコンピュータで実行させるために必要な言語プロセッサ，プログラムの誤りを見つけて手直しをする方法などについて理解し，必要な技能を身に付けるようにする。その際，プログラムの誤りを発見するために変数の値を表示してチェックする簡便な方法や，それを実現するためのソフトウェア等を使用する方法などについて理解し，必要な技能を身に付けるようにする。

イ(ウ) 情報システムを構成するプログラムを制作し，その過程を評価し改善することでは，情報システムを構成するプログラムを制作するために適切なプログラミング言語を選択したり，目的に応じたプログラムを制作したり，プログラムを評価し改善したりする力を養う。その際，適切に関数などを定義して利用することでプログラムを構造化する力，適切なプロジェクト・マネジメントにより，グループで協働して計画的に情報システムを制作するとともに制作の過程を振り返って評価し改善する力を養う。

例えば，グループで掲示板システムを構成するプログラムを制作する学習を取り上げ，サーバ側のプログラムについて適切なプログラミング言語の選択，設計段階で作成した設計書に基づくプログラムの制作を扱う。その際，自分が制作したプログラムと他のメンバーが制作したプログラムの統合，テスト，デバッグ，制作の過程を含めた評価と改善について扱う。なお，プログラムを制作しやすくするために組み込み関数やあらかじめ用意した関数などを示し，これらを利用するようにすることも考えられる。

(4)の全体にわたる学習活動としては，社会の中で実際に稼働している情報システムの仕組みやセキュリティ対策などについて調査する活動や，限られた教室内の環境で実現が可能な小規模の情報システムを制作する活動などが考えられる。

例えば，効率的な経営のために必要な POS システムについて調べる活動を通して，その中で情報の流れや仕組み，金額に関する情報以外に，日付や時刻，顧客情報などの POS 端末に表示される情報の利用のされ方などを扱うことが考えられる。

また，情報システムを制作する活動として，小規模の簡単な掲示板などの Web システムや，サーバと連携して動作するスマートフォン用のアプリケーションの制作，コンピュータによる通信を利用した計測・制御システムなどが考えられる。

例えば，一人暮らしの高齢者の状況を見守るために異常があれば遠く離れた子供のスマートフォンにメッセージを届けるシステムをグループで制作することを通して，状況を見守るためのセンサ部分，異常かどうかを判断する部分，スマートフォンにメッセージを

届ける部分などのモジュールに分割すること、それぞれのモジュールのプログラムを制作すること、これを統合してシステムとして稼働させることなどが考えられる。更に、これらの情報システムの設計及び制作の一連の過程を通して、作品の自己評価や相互評価を行い、それに基づいて改善することが考えられる。

なお、地域や学校の実態及び生徒の状況に応じて、掲示板などの Web システムを取り扱う場合には、サーバサイドプログラムやデータベースなどを扱うとともに、コンピュータによる計測・制御システムを取り扱う場合には、中学校の技術・家庭科技術分野の内容「D 情報の技術」における計測・制御のプログラミングによって解決する活動の経験を踏まえて、センサなどの関連要素の知識や取扱い方法を、それぞれ深入りしない範囲で扱うように配慮する。

(5) 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究

「情報Ⅰ」及び「情報Ⅱ」で身に付けた資質・能力を総合的に活用し、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する活動を通して、新たな価値の創造を目指し、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用する資質・能力を高めることができるよう指導する。

(内容の取扱い)

(5) 内容の(5)については、この科目のまとめとして位置付け、生徒の興味・関心や学校の実態に応じて、コンピュータや情報システムの基本的な仕組みと活用、コミュニケーションのための情報技術の活用、データを活用するための情報技術の活用、情報社会と情報技術の中から一つ又は複数の項目に関わる課題を設定して問題の発見・解決に取り組ませるものとする。なお、学習上の必要があり、かつ効果的と認められる場合は、指導の時期を分割することもできるものとする。

ここでは、教科の目標に沿って、地域や学校の実態及び生徒の状況に応じて情報と情報技術を活用して問題発見・解決の探究を通して、情報の科学的な見方・考え方を働かせて、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用するための知識及び技能の深化・総合化、思考力、判断力、表現力等の向上を図ることをねらいとしている。

また、このような活動を通して情報社会における問題の発見・解決に情報と情報技術を適切かつ効果的に活用しようとする態度、新たな価値を創造しようとする態度、情報社会に参画しその発展に寄与しようとする態度を養うことが考えられる。

内容の(5)については、この科目のまとめとして位置付けるが、問題発見・解決の探究に当たっては、共通教科情報科の第2款の第1「情報Ⅰ」で身に付けた資質・能力も活用するとともに、数学科など他教科とも積極的に連携を図るものとする。また、生徒が取り組む探究のテーマとしては、コンピュータや情報システムの基本的な仕組みと活用、コミュニケーションのための情報技術の活用、データを活用するための情報技術の活用、情報社会と情報技術などが想定されるが、生徒の興味・関心などに応じて複数の項目を含むテ

ーマを設定することも考えられる。

なお、大学等との連携、外部の学習機会の活用を図る場合など、学習上の必要があり、かつ効果的と認められる場合は、指導の時期を分割することも考えられる。

「コンピュータや情報システムの基本的な仕組みと活用」については、コンピュータの仕組みを活用した問題の発見と解決、情報システムを活用した問題の発見と解決などが考えられる。例えば、物理現象や数学的事象のシミュレーションを行ったり、グループで作業を進めるためのメッセージやファイルの交換や共有、作業の進捗状況の管理などを行うための情報システムを作成したりすることが考えられる。また、画像認識、音声認識、カメラやセンサなどの外部機器や、その管理に必要なプログラムを使用することにより、作成するプログラムに機能を追加したり、ユーザビリティやアクセシビリティを向上したりすることも考えられる。更に、機械学習などの外部プログラムを使用することにより、ユーザーの操作に応じて適切な情報を選択して表示したり、対話的な操作でコンピュータに指示を与えたり、自動運転などのように外部からの刺激に対して自律的な動作を行うプログラムを作成したりすることも考えられる。

「コミュニケーションのための情報技術の活用」については、伝えたいことに応じて文字、音・音声、静止画、動画などを編集して用いることが基本であり、必要に応じて仮想現実、拡張現実、複合現実などの技術も含めてコンテンツを制作したり、制作したコンテンツを組み合わせて用いたりすることが考えられる。例えば、インターネット上で公開された動画などと連携したリーフレットの作成、仮想現実を用いた没入感のある作品の制作、拡張現実を用いた状況に応じた情報の提供、複合現実を用いた靴や洋服などの三次元の物体のデータを現実世界に重ね合わせた情報の提供などが考えられる。また、映像などをプロジェクタで物体に投影するプロジェクションマッピング、仮想世界を探検する中で、様々な情報を提供する作品の制作なども考えられる。

「データを活用するための情報技術の活用」については、目的に応じてインターネット上で公開されたデータを組み合わせることにより、問題の発見や解決を行うことが考えられる。また、蓄積されたデータを解析することにより、今後の方向性を予測することなどが考えられる。例えば、外国人観光客の出身国や滞在期間、訪問する地域や施設などの様々なデータを解析することで、観光案内をどの言語で書けば良いか、滞在に必要な施設の種類、求められるイベントの種類などの具体的な対応につなげることが考えられる。また、自然現象や災害に関して蓄積されたデータを解析することにより、災害の起こる場所や頻度、次の災害が起きるまでの期間、現在の地図と重ね合わせることで被害などを予測することが考えられる。

また、記述式のアンケートなどのテキストデータなどをデータマイニングなどの手法で分析することにより新たな知見を引き出したり、スポーツの記録を分析することで勝つための方策を見いだしたり、コンビニエンスストアの来店記録を分析することで、季節別、

時間帯別の来店者や購入商品の傾向から新たな販売戦略を立てるなど、情報システムやネットワークに蓄積された多様で大量のデータを分析することにより、価値を生み出すことが考えられる。

「**情報社会と情報技術**」については、現在使われている情報技術、あるいは将来予測される情報技術により情報社会が受ける効果や影響についてまとめ、必要な対策を考えるなどの学習活動が考えられる。例えば、人工知能の発達による社会や生活の変化について多角的に検討し、その効果や影響についてまとめ、人間に求められる能力の変化や、社会で必要とされる新たな職業について提案するなどの活動が考えられる。また、高度に発達した情報システムにより個人情報収集されることによる利便性と危険性について調べ、個人情報の保護と活用についての学習教材や啓発リーフレットを作成するなどの活動が考えられる。

複数の項目に関わる課題については、情報技術を組み合わせたりすることによって提供するサービスの質を改善したり、機能を追加したりする学習活動が考えられる。例えば、拡張現実を用いた観光案内などの素材を多数作成し、これを別に作成した観光案内アプリケーションから GPS 機能などを用いて場所を特定し、今いる場所に関係した観光案内をインターネットから呼び出して表示するなどの情報システムの作成が考えられる。また、図書検索システムなどにユーザーが書籍の評価や感想なども入力できるようにしておき、書籍を検索すると、該当の本に対するユーザーの評価や感想なども表示されたりするなどが考えられる。このような活動を通じて、情報や情報技術を用いて問題を発見・解決する過程を通して新たな価値を創り出そうとする態度の育成につなげることが考えられる。

第3章 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い

1 指導計画作成上の配慮事項

共通教科情報科における指導計画の作成に当たっての配慮事項については、高等学校学習指導要領第2章第10節情報第3款の1に次のように示されている。

(1) 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善

(1) 単元など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。その際、情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ、情報と情報技術を活用して問題を発見し主体的、協働的に制作や討論等を行うことを通して解決策を考えるなどの探究的な学習活動の充実を図ること。

この事項は、共通教科情報科の指導計画の作成に当たり、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業改善を進めることとし、共通教科情報科の特質に応じて、効果的な学習が展開できるように配慮すべき内容を示したものである。

選挙権年齢や成年年齢の引き下げなど、高校生にとって政治や社会が一層身近なものとなる中、学習内容を人生や社会の在り方と結び付けて深く理解し、これからの時代に求められる資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けるようにするためには、これまでの優れた教育実践の蓄積も生かしながら、学習の質を一層高める授業改善の取組を推進していくことが求められている。

指導に当たっては、(1)「知識及び技能」が習得されること、(2)「思考力、判断力、表現力」等を育成すること、(3)「学びに向かう力、人間性等」を涵養^{かん}することが偏りなく実現されるよう、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通しながら、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を行うことが重要である。

主体的・対話的で深い学びは、必ずしも1単位時間の授業の中で全てが実現されるものではない。単元や題材など内容や時間のまとまりの中で、例えば、主体的に学習に取り組めるよう学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりして自身の学びや変容を自覚できる場面をどこに設定するか、対話によって自分の考えなどを広げたり深めたりする場面をどこに設定するか、学びの深まりをつくり出すために、生徒が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるか、といった観点で授業改善を進めることが求められる。また、生徒や学校の実態に応じ、多様な学習活動を組み合わせて授業を組み立てていくことが重要であり、単元や題材のまとまりを見通した学習を行うに当たり基礎となる「知識及び技能」の習得に課題が見られる場合には、それを身に付けるために、生徒の主体性を引き出すなどの工夫を重ね、確実な習得を図ることが必要である。

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を進めるに当たり、特に「深い学び」の視点に関して、各教科等の学びの深まりの鍵となるのが「見方・考え方」である。各教科等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方である「見方・考え方」を、習得・活

用・探究という学びの過程の中で働かせることを通じて、より質の高い深い学びにつながる
ことが重要である。

共通教科情報科においては、「主体的な学び」とは、見通しをもって試行錯誤すること
を通して自らの情報活用を振り返り、評価・改善して、次の問題解決に取り組むことや、
生徒に達成感を味わわせ学習に取り組む意欲を高めたり、個々の興味・関心や能力・適正
に応じてより進んだ課題に取り組んだりすることなどであると考えられる。

「対話的な学び」とは、生徒が協働して問題の発見・解決に取り組んだり、互いに評価し
合ったりして、情報技術のより効果的な活用を志向し探究したり、産業の現場など実社会
の人々に関わるなどして現実の問題解決に情報技術を活用することの有効性を、実感をも
って理解したりすることなどであると考えられる。

「深い学び」とは、具体的な問題の発見・解決に取り組むことを通じて、日常生活に
おいてそうした問題の発見・解決を行っていることを認識し、その過程や方法を意識して
考えるとともに、その過程における情報技術の適切かつ効果的な活用を探究していく中で
「見方・考え方」を豊かで確かなものとする、それとともに、情報技術を活用し、試
行錯誤して目的を達成することにより、情報や情報技術等に関する概念化された知識、問
題の発見・解決に情報技術を活用する力や情報社会との適切な関わりについて考え主体的
に参画しようとする態度などといった資質・能力を獲得していくことであると考えられ
る。

以上のような授業改善の視点を踏まえ、共通教科情報科で育成を目指す資質・能力及
びその評価の観点との関係も十分に考慮し、指導計画等を作成することが必要である。

(2) 情報活用能力を更に高めるとともに他の各教科・科目等との連携を図ること

(2) 学習の基盤となる情報活用能力が、中学校までの各教科等において、教科等横断
的な視点から育成されてきたことを踏まえ、情報科の学習を通して生徒の情報活用
能力を更に高めるようにすること。また、他の各教科・科目等の学習において情報
活用能力を生かし高めることができるよう、他の各教科・科目等との連携を図るこ
と。

共通教科情報科は、小・中・高等学校の各教科等の指導を通じて行われる情報教育の
中核として、小・中学校段階からの問題発見・解決や情報活用の経験の上に、情報と情報
技術を問題の発見と解決に活用するための科学的な理解や思考力等を育み、情報活用能力
を更に高める教科として位置付けることができる。また、生涯にわたって情報技術を活用
し現実の問題を発見し解決していくことができる力を育むことは、共通教科情報科の学習
だけで達成されるのではなく、各教科・科目等の全ての教育活動を通じて達成されるもの
である。各教科・科目等においては、それぞれの見方・考え方やねらいに即して情報活用
能力を育成する教育が行われる。共通教科情報科においては、情報教育の目標の観点に基
づき、各教科・科目等と密接な関連を図りながら、カリキュラム・マネジメントを含めた
計画的な指導によって情報活用能力を生かし高めるよう指導計画の作成に当たって次のよ

うな工夫が必要である。

- ・履修年次を考慮する
- ・指導内容の実施時期について、相互に関連付けながら決定する
- ・教材等を共有する
- ・学習課題と情報手段を活用した学習活動と実習の有機的な関連を図る

また、生徒が中学校で情報手段をどのように活用してきたかを的確に把握することは、共通教科情報科の指導計画を立てる際に重要なことである。中学校での活動内容や程度を踏まえて、適切な指導ができるよう留意する必要がある。

(3) 各科目の履修に関する配慮事項（順序、同一年次での履修、分割履修、系統性への配慮）

(3) 各科目は、原則としてそれぞれを同一年次で履修させること。また、「情報Ⅱ」については、「情報Ⅰ」を履修した後に履修させることを原則とすること。

ここでは、「情報Ⅰ」、「情報Ⅱ」の履修についての配慮事項を述べている。「情報Ⅰ」は、共通必履修科目として、「情報Ⅱ」は、発展的な選択科目として高等学校段階における情報教育の内容として構成される標準単位数2単位の科目である。すなわち、これらの各科目の履修に当たっては、実習などの実践的・体験的な学習活動を通して各科目の目標を達成するように配慮し、指導の効果を高めるためには、複数年次にわたって分割し各年次1単位で履修させるよりも、同一年次で集中的に2単位を履修させた方がより情報活用能力の定着に効果的である。そこで、「情報Ⅰ」及び「情報Ⅱ」を教育課程に位置付ける際は、各科目は原則としてそれぞれを同一年次に位置付けることとした。また、「情報Ⅱ」は、「情報Ⅰ」を履修した後に履修させることを原則とする。なお、ここで定めている各科目の履修の順序は、この教科の系統性にに基づき、後に履修する科目の内容が前に履修する科目の内容を前提として定められていることによるものであり、生徒にはこの順序に則って履修させることが求められる。

(4) 他教科等との関連

(4) 公民科及び数学科などの内容との関連を図るとともに、教科の目標に即した調和のとれた指導が行われるよう留意すること。

共通教科情報科と他の各教科・科目等との連携の必要性や重要性については(2)で規定しており、公民科や数学科も(2)の趣旨に沿って連携を図ることになるが、公民科や数学科の各科目の「内容の取扱い」や「各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」に、情報教育の視点や、共通教科情報科との連携を図るとともに学習内容の系統性に留意する旨の規定が置かれているため、改めてここに同趣旨の内容を明記したものである。

具体的には、公民科では、第3款の2の(2)において、諸資料から社会的事象等に関する様々な情報を効果的に収集し、読み取り、まとめる技能を身に付ける学習活動を重視す

ることや、同2の(4)においてコンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を積極的に活用し指導に生かすことや、その際、課題の追求や解決の見通しをもって生徒が主体的に情報手段を活用するようにするとともに、情報モラルの指導にも配慮する旨の規定を設けている。また、第2款の第1「公共」の3の(1)イなどにおいて、共通教科情報科との関連を図る旨の規定を設けている。

数学科では、第3款の1の(4)において、各科目を履修させるに当たっては、共通教科情報科の内容を踏まえ、相互の関連を図るとともに、学習内容の系統性に留意する旨の規定を設けている。例えば、共通教科情報科の第2款の第1「情報Ⅰ」の2の(4)「情報通信ネットワークとデータの活用」の内容については、数学科の第2款の第1「数学Ⅰ」の2の(4)「データの分析」の内容と関連付けて扱い、共通教科情報科の第2款の第2「情報Ⅱ」の2の(3)「情報とデータサイエンス」の内容については、数学科の第2款の第5「数学Ⅱ」の(3)「統計的な推測」の内容と関連付けて扱うなどが考えられる。

このように、公民科及び数学科については、情報教育についての特段の配慮や共通教科情報科との連携が明記されるなど、他の教科・科目にはない取扱いがなされていることに十分留意する必要がある。

(5) 障害のある生徒などへの指導

(5) 障害のある生徒などについては、学習指導を行う場合に生じる困難さに応じた指導内容や指導方法の工夫を計画的、組織的に行うこと。

障害者の権利に関する条約に掲げられたインクルーシブ教育システムの構築を目指し、児童生徒の自立と社会参加を一層推進していくためには、通常の学級、通級による指導、小・中学校における特別支援学級、特別支援学校において、児童生徒の十分な学びを確保し、一人一人の児童生徒の障害の状態や発達の段階に応じた指導や支援を一層充実させていく必要がある。

高等学校の通常の学級においても、発達障害を含む障害のある生徒が在籍している可能性があることを前提に、全ての教科等において、一人一人の教育的ニーズに応じたきめ細かな指導や支援ができるよう、障害種別の指導の工夫のみならず、各教科等の学びの過程において考えられる困難さに対する指導の工夫の意図、手立てを明確にすることが重要である。

これを踏まえ、今回の改訂では、障害のある生徒などの指導に当たっては、個々の生徒によって、見えにくさ、聞こえにくさ、道具の操作の困難さ、移動上の制約、健康面や安全面での制約、発音のしにくさ、心理的な不安定、人間関係形成の困難さ、読み書きや計算等の困難さ、注意の集中を持続することが苦手であることなど、学習活動を行う場合に生じる困難さが異なることに留意し、個々の生徒の困難さに応じた指導内容や指導方法を工夫することを、各教科等において示している。

その際、共通教科情報科の目標や内容の趣旨、学習活動のねらいを踏まえ、学習内容の変更や学習活動の代替を安易に行うことがないよう留意するとともに、生徒の学習負担

や心理面にも配慮する必要がある。

例えば、共通教科情報課科における配慮として、次のようなものが考えられる。

- ・コンピュータ等の画面が見えにくい場合には、情報を的確に取得できるよう、文字等を拡大したり、フォントを変更したり、文字と背景の色を調整したりするなどの配慮をする
- ・コンピュータ等の発する音が聞きとりにくい場合には、情報を的確に取得できるよう、音の代わりに光や振動、画面上の表示で伝えたり、スピーカーを適切な位置に設置したり、また、音量の調整やヘッドホンの使用などの配慮をする
- ・キーボードによる文字入力やマウス操作等の動作に困難がある場合には、コンピュータ等の操作が可能となるよう、レバー操作型のコントローラーなどの入力手段を使えるようにするなどの配慮をする
- ・コンピュータ等の画面上の文字を目で追って読むことに困難がある場合には、どこを読んでいるのかが分かるよう、読んでいる箇所をハイライト表示や反転表示するなどの配慮をする
- ・コンピュータ等を扱いながら、指示を聞くことに困難がある場合には、同時に二つの作業が重なることがないように、まずは手を止めるよう指示をしてから次の話をするなどの配慮をする
- ・集中して学習を継続することが難しい場合には、見通しをもって学習に取り組めるよう、学習活動の手順を視覚化して明示したり、スモールステップで学習を展開できるようにしたりするなどの配慮をする
- ・自ら問題解決の計画を立てたり設計したりすることが難しい場合には、生徒が学習に取り組みやすくなるよう、あらかじめ用意した計画や設計から生徒が選択したり、それらの一部を改良する課題に取り組めるようにするなど、段階的な指導を行うなどの配慮をする

なお、学校においては、こうした点を踏まえ、個別の指導計画を作成し、必要な配慮を記載し、他教科等の担任と共有したり、翌年度の担任等に引き継いだりすることが必要である。

2 内容の取扱いに当たっての配慮事項

共通教科情報科における内容の取扱いに当たっての配慮事項については、高等学校学習指導要領第2章10節情報第3款の2において、次のように示されている。

(1) 科学的な理解に基づく情報モラルの育成

- | |
|--|
| (1) 各科目の指導においては、情報の信頼性や信憑 ^{びよう} 性を見極めたり確保したりする能力の育成を図るとともに、知的財産や個人情報の保護と活用をはじめ、科学的な理解に基づく情報モラルの育成を図ること。 |
|--|

各科目の指導に当たっては、情報の信頼性や信^{びよう}憑性を見極めたり確保したりする能力については、他の情報と組み合わせる、情報源を整理する、情報を比較するなどの具体的な方法を通して育成を図るようにする。知的財産や個人情報に関する扱いについては、関係する法律や規則ができた経緯や目的の理解を図るようにし、保護と同時に活用にも配慮されていることを理解するようにする。

これらと併せて情報通信ネットワークやコンピュータの仕組みなどの科学的な理解を進めることで、よりよい情報社会の実現に向けて情報モラルの育成を適切に行うことができる。

(2) 言語活動

(2) 各科目の指導においては、思考力、判断力、表現力等を育成するため、情報と情報技術を活用した問題の発見・解決を行う過程において、自らの考察や解釈、概念等を論理的に説明したり記述したりするなどの言語活動の充実を図ること。

言葉は、情報を理解したり自分の考えをまとめたり発表したりするなどの知的活動の基盤であり、コミュニケーション能力、更には、感性・情緒の基盤としての役割を持つ。

各科目の指導に当たっては、情報と情報技術を活用した問題の発見・解決を行う過程で、認識した情報を基に思考する場面として考察や解釈、概念の形成などの言語活動を行う。その際、情報科の特質を生かして、情報通信ネットワークを活用した情報の収集と共有化、統計的指標やシミュレーションの結果などを用いることが考えられる。同様に思考したものを言語により表現する場面として論理的な説明や記述などの言語活動を行う。その際、情報科の特質を生かして、図やグラフによる表現、プログラミングを用いた表現、アニメーションや動画などのメディアを用いた表現、情報通信ネットワークの特性を生かして考えを伝え合う活動の充実などが考えられる。

(3) 実践的な能力と態度の育成

(3) 各科目の指導においては、問題を発見し、設計、制作、実行し、その過程を振り返って評価し改善するなどの一連の過程に取り組むことなどを通して、実践的な能力と態度の育成を図ること。

各科目の指導に当たっては、学習活動を通して身に付けた知識と技能を生徒の学校生活や社会生活で生きて働く力として、様々な場面で活用できる実践的な能力と態度を育成する必要がある。そのためには、問題を発見し、設計、制作、実行するなどの手順を実際に体験するなどの活動を通して、知識や技能を身に付けるとともに、その活用を図ることが重要である。また、その過程を振り返って評価し改善するなどの活動を通して、身に付けた知識や技能を更に深めるとともに、その有用性に気づき、主体的な学習につなげることが考えられる。

(4) 情報機器の活用等に関する配慮事項

(4) 各科目の目標及び内容等に即して、コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用した実習を積極的に取り入れること。その際、必要な情報機器やネットワーク環境を整えるとともに、内容のまとまりや学習活動、学校や生徒の実態に応じて、適切なソフトウェア、開発環境、プログラミング言語、外部装置などを選択すること。

「情報Ⅰ」は共通必修科目として、「情報Ⅱ」は発展的な選択科目としての基本的な性格を備えていることを踏まえ、共通教科情報科の目標に即した学習内容で構成されている科目である。指導に当たっては、実習などの実践的・体験的な学習活動を通して各科目の目標を達成し、その内容を実現することができるよう配慮し、指導の効果を高めることが必要である。

なお、今回の学習指導要領の改訂に当たって、従前と同様に各科目とも総授業時数に占める実習に配当する授業時数の割合を明示していない。この割合については各学校の実情に応じて弾力的に設定できるようにしたものである。しかし、ここで特に留意すべきことは、情報活用能力を確実に身に付けるためには、問題解決の過程で情報手段を活用することが不可欠であり、実習は重要である。

また、実習の内容に応じた機能や性能を持つコンピュータなどの情報機器、インターネット接続を含めた情報通信ネットワーク環境を整えることが必要である。更に、情報デザインの学習であれば、それに応じた画像や動画を加工するためのソフトウェア、プログラミングの学習であれば、開発環境やプログラミング言語の準備、計測・制御などであればコンピュータに接続する外部装置など、内容のまとまりや学習活動、学校や生徒の実態に応じたものを準備することによって、実習の効果を高めることができる。

(5) 生徒が自らの健康に留意し望ましい習慣を身に付けること

(5) 情報機器を活用した学習を行うに当たっては、照明やコンピュータの使用時間などに留意するとともに、生徒が自らの健康に留意し望ましい習慣を身に付けることができるよう配慮すること。

学習環境としては、適切な採光と照明、周囲の光が画面に反射しない工夫、机や椅子の高さの調整など、また、望ましい習慣としては、正しい姿勢や適度な休憩などがある。

これらを踏まえ、生徒が主体的に自宅や学校で必要な学習環境を整え、望ましい習慣で情報機器を活用するようするには、生徒自らが健康に留意した学習環境や望ましい習慣について考え、その意義を理解することが大切である。

(6) 情報技術の進展に対応して適宜見直しを図ること

(6) 授業で扱う具体例，教材・教具などについては，情報技術の進展に対応して適宜見直しを図ること。

情報技術の進展により，情報と情報技術に関する用語，学習内容における具体例，実習の課題，情報モラルの内容，現在の標準的な情報機器や情報技術などが数年先には標準でなくなる可能性もあるので，授業で扱う具体例，教材・教具などは適宜見直す必要がある。また，これに伴いコンピュータや情報通信ネットワーク，計測・制御に必要な外部装置などの学習環境についても見直しや更新が必要になる場合がある。共通教科情報科では，個々の機器の操作方法や技術の習得で終わるのではなく，それらの基礎になる原理を理解することが大切である。授業で具体例を選ぶ基準としては，情報機器や情報技術の原理などが生徒にとって分かりやすいものであることを優先させるべきである。

3 総則関連事項

(1) 道徳教育との関連（第1章総則第1款の2の(2)の2段目）

学校における道徳教育は，人間としての在り方生き方に関する教育を学校の教育活動全体を通じて行うことによりその充実を図るものとし，各教科に属する科目（以下「各教科・科目」という。），総合的な探究の時間及び特別活動，（以下「各教科・科目等」という。）のそれぞれの特質に応じて，適切な指導を行うこと。

高等学校における道徳教育については，各教科・科目等の特質に応じ，学校の教育活動全体を通じて生徒が人間としての在り方生き方を主体的に探求し，豊かな自己形成ができるよう，適切な指導を行うことが求められている。

このため，各教科・科目においても目標や内容，配慮事項の中に関連する記述があり，共通教科情報科との関連をみると，特に次のような点を指摘することができる。

情報に関する科学的な見方・考え方を働かせ，情報と情報技術を適切に活用するとともに，情報社会に主体的に参画する態度を養うことは，情報社会で適正な活動を行うための基になる考え方と態度を身に付けることにつながるものである。

(2) 学校設定科目（第1章総則第2款の3の(1)のエ）

エ 学校設定科目

学校においては，生徒や学校，地域の実態及び学科の特色等に応じ，特色ある教育課程の編成に資するよう，イ及びウの表に掲げる教科について，これらに属する科目以外の科目（以下「学校設定科目」という。）を設けることができる。この場合において，学校設定科目の名称，目標，内容，単位数等については，その科目の属する教科の目標に基づき，高等学校教育としての水準の確保に十分配慮し，各学校の定める

ところによるものとする。

学校設定科目の名称，目標，内容，単位数等は各学校において定めるものとされているが，その際には，「その科目の属する教科の目標に基づき」という要件が示されていること，及び科目の内容の構成については関係する各科目の内容との整合性を図ることに十分配慮する必要がある。

(3) 義務教育段階での学習内容の確実な定着（第1章総則第2款の4の(2)）

(2) 生徒や学校の実態等に応じ，必要がある場合には，例えば次のような工夫を行い，義務教育段階での学習内容の確実な定着を図るようにすること。

ア 各教科・科目の指導に当たり，義務教育段階での学習内容の確実な定着を図るための学習機会を設けること。

イ 義務教育段階での学習内容の確実な定着を図りながら，必履修教科・科目の内容を十分に習得させることができるよう，その単位数を標準単位数の標準の限度を超えて増加して配当すること。

ウ 義務教育段階での学習内容の確実な定着を図ることを目標とした学校設定科目等を履修させた後に，必履修教科・科目を履修させるようにすること。

本項では，従来に引き続き，学校や生徒の実態等に応じて義務教育段階の学習内容の確実な定着を図るための指導を行うことを指導計画の作成に当たって配慮すべき事項として示し，生徒が高等学校段階の学習に円滑に移行できるようにすることを重視している。

義務教育段階の学習内容の確実な定着を図る指導を行うことが求められるのは，「学校や生徒の実態等に応じ，必要がある場合」であり，全ての生徒に対して必ず実施しなければならないものではないが，前述の必要がある場合には，こうした指導を行うことで，高等学校段階の学習に円滑に接続できるようにすることが求められている。

これは，高等学校を卒業するまでに全ての生徒が必履修教科・科目の内容を学習する必要があるが，その内容を十分に理解するためには，義務教育段階の学習内容が定着していることが前提として必要となるものであることから，それが不十分であることにより必履修教科・科目の内容が理解できないということのないよう，必履修教科・科目を履修する際又は履修する前などにそうした学習内容の確実な定着を図れるようにする配慮を求めたものである。