次期学習指導要領等に向けた審議まとめに対する意見提出とその趣旨

一般社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター（JPNIC）

一般社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター（JPNIC）は、IP アドレスや AS 番号などのインターネット資源の登録管理、インターネット基盤技術の調査研究、関係者間の調整、普及啓発・人材育成等に取り組む非営利団体です。インターネットの円滑な運用と健全な発展を支える立場から、今回の審議まとめに意見を提出します。

今回、小学校から高等学校までの情報教育を体系的に見直し、情報技術の活用に加えて、その原理や仕組みの理解、課題解決や創造的な学びを重視する方向性が示されたことを高く評価しています。

インターネットは、日常生活や社会活動に欠かせない基盤となりました。しかし、その便利さを支える技術的な仕組みや、それを構築・運用し、維持・改善している人々や組織の存在は、利用者から見えにくくなっています。

私たちが重視しているのは、特定分野の専門技術者の育成だけではありません。すべての子どもたちが、情報技術の仕組みや社会との関わりを理解し、根拠をもって判断し、課題の解決や、よりよい技術・社会の形成に主体的に関わる力を育むことです。

こうした考え方は、日本産業技術教育学会[1]が示す、技術の原理・仕組みや社会との関係の理解、問題解決、技術イノベーションや技術ガバナンスへの参画を重視する「技術リテラシー」の考え方とも通じるものであり、インターネットの技術と運用に関する専門的な知見から、その具体化に貢献しようとするものです。

今回の意見は、以下の 4 本柱に基づいて整理しています。

1. 情報技術の「使い手」だけでなく、「創り手」を育てること
2. インターネットの成り立ちと、ネットワーク社会への当事者意識を育てること
3. 活用経験と原理・仕組みの理解を結び付け、体系的に学ぶこと
4. 体験的な学習を可能にする教材・教員支援・外部連携を整えること

第 4 の柱については、設備や教材の整備にとどまらず、教育関係者と産業界・研究機関・技術コミュニティ等が協力し、教育内容や教材を継続的に検討・検証・更新する仕組みづくりも重要と考えています。これは、第 1～3 の柱で掲げる学びを実現し、技術や社会の変化に対応していくための基盤でもあります。

JPNIC は、教育課程を専門とする立場ではありませんが、インターネットの技術や運用に関わってきた知見を、学校教育の充実に役立てたいと考えています。今後も教育関係者との対話や教材の検討・検証などを通じて、協力していきたいと考えています。

---

[1] 参考：日本産業技術教育学会『21 世紀の技術教育』（改訂版 2021）
https://www.jste.jp/main/data/New_Fw2021.pdf

1. 提出意見の全体構成について

本意見書は、上記の基本的な考え方に基づく 12 件の意見で構成しています。意見提出フォームの構成上、それぞれを個別の意見として提出していますが、内容は相互に関連しています。提出に当たっては、以下の方針で整理いたしました。

- **第 1 部：** 教育の基本的な考え方、育成する資質・能力、学校段階を通じた学びの系統性について意見を述べる。
- **第 2 部：** 小・中・高等学校それぞれの教育内容について、既存の方向性を評価したうえで、不足する観点や必要な補記を提案する。また、教育を実現するための環境整備について意見を述べる。
- **第 3 部：** 学年・科目ごとの具体的な学習活動について、技術的な学びと社会への理解・参画の両面から確認し、該当箇所を特定して修正・追加を提案する。

2. 意見提出を支える 4 本柱と提出意見との関係性

JPNIC からの意見提出にあたっては、前述の通り、以下の 4 点を主張の柱とし、これらの 4 本柱は、特定分野の専門技術者の育成を目的とするものではなく、すべての子どもたちが情報技術の仕組みや社会との関わりを理解し、主体的に判断・行動する力を育むことを目指すものとして位置付けています。

1. 情報技術を活用する力に加え、情報基盤を創り、維持・発展させる力を育てる（教育の目標・育てたい人物像）

【説明】情報技術の「賢い使い手」の裾野を広げるとともに、イノベーションの「創り手」を育てるという方向性を支持する。そのうえで、新たな技術やサービスを生み出すことだけでなく、インターネットをはじめとする情報基盤を構想・設計・構築し、安全性や信頼性を確保しながら維持・運用・改善し、発展させることも、社会にとって重要な技術的営みとして位置付ける。

こうした活動には、専門的な判断や創意工夫が求められ、技術の発展にもつながっている。情報基盤を創り、守り、育て続ける人々の役割を明確にし、将来そのような役割を担う人材の育成にもつなげる。

2.インターネットの成り立ちを理解し、ネットワーク社会の形成に関わる当事者意識を育てる（社会の理解・参加・責任）

【説明】インターネットは、多様な人々や組織が共通の技術的な約束事の下でネットワークを相互接続し、協力して構築・運用しているものである。その成り立ちを理解するとともに、既存のルールを守るだけでなく、ルールがなぜ必要なのかを考え、その形成や改善にも自ら関わり得るという意識を育てる。また、自らの行動や技術的な判断が他者や社会に及ぼす影響を理解し、倫理観と責任を持って行動できる力を育む。

3. 活用経験と原理・仕組みの理解を結び付け、判断・創造へと発展する学びを体系化する（教育内容・小中高の系統性）

【説明】情報技術を実際に使う経験から疑問を持ち、その原理や仕組みを理解し、試行錯誤を通じて確かめ、得られた知識を次の活用や判断、構想・設計に生かす学びを体系化する。小学校では体験的な理解、中学校では構成・検証、高校では設計・評価・改善へと発展させる。安全性についても、注意事項を覚えるだけでな

く、技術的な仕組みを根拠に、自分自身や利用者、社会を守るために何が必要かを判断できる力につなげる。

4. 原理・仕組みを体験的に学べる環境と、教育を継続的に支える連携体制を整える（実現手段・条件整備）

【説明】ネットワーク等の原理や仕組みを児童生徒が実際に確かめられるよう、教材、模型、実験環境、シミュレータ等の整備と、教員研修や指導方法の開発を一体的に進める。また、教育関係者と、情報技術の開発・構築・運用に携わる産業界、研究者、技術コミュニティ等が継続的に連携し、教育内容や教材の検討・開発・検証・更新に専門的な知見を反映する。これにより、学校や地域による学習機会の差を抑えながら、柱 1～3 で掲げる学びを実現し、技術や社会の変化に応じて教育の質を高めていく。

この 4 本柱を受けた各意見との対応付けは以下の通りです。

意見番号	意見の主題	主な対象箇所	対応する柱
意見 1	情報活用能力の位置付けと、その意義	第 1 部 p.23～24	①②
意見 2	情報活用能力の 3 つの構成要素の位置付け	第 1 部 p.72	①③
意見 3	「賢い使い手」と「創り手」の育成	第 1 部 p.71	①②
意見 4	小・中・高等学校を通じた情報技術の学びの系統性	第 1 部 p.73	②③
意見 5	小学校「情報の領域」の基本的な考え方	第 2 部 p.249～250	②③
意見 6	小学校第 3～6 学年の具体的な学習内容	第 3 部 p.781～784	②③
意見 7	中学校「情報・技術科」の基本的な考え方	第 2 部 p.251～253	②③
意見 8	中学校第 1～3 学年の具体的な学習内容	第 3 部 p.792、794、796	②③
意見 9	高等学校「情報科」の基本的な考え方	第 2 部 p.254～255	①②③
意見 10	高等学校「情報Ⅰ・Ⅱ」の具体的な学習内容	第 3 部 p.772、802～805	①②③
意見 11	情報技術の原理・仕組みを体験的に学ぶための環境整備	第 2 部 p.260～261	④
意見 12	情報教育の継続的な更新に向けた産業界・技術コミュニティとの連携	第 1 部 p.74	④

※1：対応する柱は、各意見の主な論点を示したものであり、他の柱との関連を排除するものではない。

※2：意見 1～3 は基本的な考え方、意見 4 は教育内容の総論、意見 5～10 は小・中・高等学校それぞれの基本方針と具体的な学習内容、意見 11～12 は実施に必要な条件整備と継続的な改善体制を扱う。

3. 提出意見

（次ページより）

■意見１ 情報活用能力の位置付けと、その意義について

対象箇所： 第１部 第３章(8)「学習の基盤となる資質・能力の再整理」p.23～24

【意見本文】

p.23 では、情報活用能力について、言語能力との重複を整理する観点から「情報技術の活用に係るものに限って示すことが適当である」とされています。また、p.24 の「情報活用能力」の説明では、情報技術の活用による思考やコミュニケーションの拡張と、誤情報の拡散などの「負の側面」が述べられています。

言語能力との重複を整理し、情報活用能力を「情報技術の活用」に係るものとして位置付ける趣旨は理解します。また、審議まとめの他の箇所で、情報技術の「特性の理解」が重視されている点も評価します。

その一方で、ここでいう「情報技術の活用」に係る資質・能力には、情報技術を活用する力だけでなく、その特性や原理・仕組みを理解し、その理解を判断や活用、構想・設計に生かす力も含まれることを、より明確に示していただきたいと考えます。情報技術の活用と原理・仕組みの理解は、それぞれ独立したものではなく、相互に関連付けながら育成することが重要だと考えるためです。

例えば、情報がネットワークを通じて伝わる仕組みや、デジタル情報が容易に複製・拡散される特性を知ることは、発信の可否や情報の信頼性を自ら確かめる**「判断する力」**の基礎となります。また、自分の発信や拡散が他者に影響し、意図せず害を及ぼし得ることを理解することは、**「責任を持つ力」**につながります。さらに、インターネットが多様な人々・組織の協力によって構築・運用され、技術的な約束事やルールも形成・改善されてきたと知ることは、単なる利用者にとどまらず、**「社会をつくる力」**を育む契機となります。

p.24 では情報技術の「負の側面」が述べられていますが、だからこそ、情報技術の仕組みを学ぶことを、単なる操作能力の習得や危険回避にとどめず、自ら判断し、責任を持って行動し、よりよい社会の形成に参画する力を育てることにつなげていく必要があると考えます。

そのためには、技術知識の習得自体を目的とするのではなく、情報技術を活用する経験から疑問を持ち、原理や仕組みを理解し、その理解を次の活用や判断、構想・設計に生かすという学びが重要です。こうした活用と理解の相互のつながりが、情報活用能力の位置付けにおいても明確に伝わるよう、次の修正を提案します。

なお、こうした考え方は、審議まとめの他の箇所にも示されていると理解しています。そのため、今回の修正は新たな考え方を加えるというよりも、審議まとめ全体の方向性が一貫して伝わるよう、記述を補強していただきたいという趣旨です。

【修正・追加案】

① p.23「①学習の基盤となる資質・能力の課題と整理の方向性」

「『情報技術の活用』に係るものに限って示すことが適当である。」の直後に、次を追記することを提案します。

「なお、ここでいう情報技術の『活用』には、原理や仕組みの理解を踏まえて、適切な判断や構想・改善に生かすことも含まれる。」

② p.24「②今次改訂における言語能力・情報活用能力の意義」

「（情報活用能力）」における負の側面の説明の後に、次を追加することを提案します。

「情報技術の活用に当たっては、情報が伝わり、複製・拡散される仕組み等の理解を、自らの判断や責任ある行動と結び付けることが重要である。また、情報通信ネットワークが多様な主体の協力によって構築・運用されていることを学び、情報技術や社会のあり方をともに考え、改善していく当事者意識につなげることが望まれる。」

■意見 2　情報活用能力の 3 つの構成要素の位置付けについて

対象箇所： 第 1 部 第 7 章(1)「情報活用能力の抜本的向上の必要性と方向性」p.72【③情報活用能力の抜本的向上に向けた基本的な方向性】

関連箇所： 第 2 部 p.236～237【③情報活用能力の抜本的向上に係る基本的考え方】、特に「育成すべき資質・能力」

【意見本文】

p.72 では、情報活用能力を構成する「活用」「適切な取扱い」「特性の理解」の 3 つの要素をバランスよく育成することが重要とされています。そのうえで、「活用」を中核的な構成要素とし、「適切な取扱い」「特性の理解」を「活用」を発揮するための構成要素と整理しています。

情報技術を活用して課題を解決し、新たな価値を創造する力を育成するという方向性には賛同します。また、3 つの要素をバランスよく育成することが明記されている点も評価します。

そのうえで、「特性の理解」については、情報技術をより効果的に活用し、適切に取り扱うためだけでなく、情報技術そのものを構想・設計し、改善・発展させる力にもつながることを、より明確に示していただきたいと考えます。

例えば、情報技術を実際に使う経験から、「なぜこのように動くのか」「なぜうまくいかないのか」という疑問が生まれ、その原理や仕組みを理解しようと試行錯誤すること自体が、重要な学びとなります。仕組みを理解することで、使い方を工夫したり、リスクについて自ら判断したりできるようになるだけでなく、新たな解決方法や仕組みを考え、設計・改善することにもつながります。

また、「適切な取扱い」についても、既存のルールや注意事項を守るだけではなく、技術の仕組みや特性を踏まえて、自ら安全性や社会への影響を判断し、他者や利用者に対する責任を考えて行動する力として育てることが重要です。

こうした学びは、「活用」「適切な取扱い」「特性の理解」の 3 つの要素が相互に関連し合うことで実現されるものであり、その方向性は審議まとめの基本的な考え方とも整合すると考えます。

このため、「活用」を中核に位置付ける考え方は尊重しつつ、原理・仕組みの理解が、新たな技術や仕組みの構想・改善にもつながるという視点が明確に伝わるよう、次の補記を提案します。

【補記案】

p.72【③情報活用能力の抜本的向上に向けた基本的な方向性】の 3 つの要素の関係を説明する段落の後に、次の文章を追加することを提案します。

> 「なお、これら 3 つの要素は、学習の過程において相互に関連し合うものである。情報技術を活用する経験から生まれた疑問を契機に、その特性や原理・仕組みを理解し、試行錯誤を通じて確かめることは、より適切な活用や主体的な判断につながるとともに、新たな解決策や情報技術そのものの構想・設計・改善へと発展する学びにもつながる。こうした相互のつながりを意識して育成することが重要である。」

なお、本意見は p.72 の記述に限るものではなく、第 2 部 p.236～237 における資質・能力の整理をはじめ、情報活用能力の 3 つの構成要素やその育成のあり方を示す関連箇所についても、同様の趣旨が一貫して反映されるよう、ご検討をお願いいたします。

■意見3 「賢い使い手」と「創り手」の育成について

対象箇所：

- 第 1 部 p.71「(1)情報活用能力の抜本的向上の必要性と方向性」【①情報活用能力の抜本的向上の必要性】
- 第 2 部 p.236～237「2040 年代の社会を支えるために重視すべき方向性」「高等教育や社会への接続」(情技⑩・⑯参照)
- 第 2 部 p.244「(2)見方・考え方のあり方」【②「情報科」の見方・考え方】(情技④参照)
- 第 3 部 p.760「情報の領域、情報・技術科、情報科の体系整理の方向性①」(情技⑩)

【要旨】

「賢い使い手」の裾野を広げ、「創り手」の頂を高める方向性には賛同します。しかし、社会を支える情報通信基盤は、新しいサービスを生み出す人々だけでなく、日々の構築・運用・保守・改善に携わる人々によって維持されています。こうした役割は、単なる技術の利用でも、世界トップレベルのイノベーションだけでも捉えきれないものです。

すべての子どもたちが情報通信基盤の成り立ちやそれを支える人々の役割を理解するとともに、その基盤を構築・維持・改善・発展させる人材の育成も明確に位置付けていただきたいと考えます。

【意見本文】

p.71 では、偽・誤情報の拡散やフィルターバブル、エコーチェンバー等による民主主義社会の分断が課題として挙げられ、その対応として、情報技術の「賢い使い手」と、情報技術を活用したイノベーションの「創り手」を育成する必要性が示されています。

また、第 2 部 p.237 や第 3 部 p.760 では、すべての子どもたちに一定水準以上の情報活用能力を育み、「賢い使い手」の裾野を広げるとともに、できる限り多くのイノベーションの「創り手」を育て、頂を高めるという方向性が示されています。

情報技術を適切に活用できる力を広く育成し、さらに新たな価値を生み出す人材の育成へとつなげる考え方に賛同します。

そのうえで、JPNIC としては、この裾野と頂の双方において、情報通信ネットワークをはじめとする情報基盤そのものへの理解と、それを構築・運用し、維持・改善・発展させる人々の役割を、より明確に位置付けていただきたいと考えます。

特にインターネットは、世界中の多様な組織が自律的に運用するネットワークを相互接続し、共通の技術的な約束事に基づいて協力することで成り立っています。私たちが日常的に利用するサービスも、こうした情報通信基盤が安全かつ安定して機能し続けることで提供されています。

そこには、新しい技術やサービスを開発する人々だけでなく、ネットワークを設計・構築し、日々の運用や保守、障害への対応、セキュリティ対策、継続的な更新や改善に携わる多くの人々がいます。これらの活動にも専門的な判断や創意工夫が求められ、技術や社会の発展を支える重要な役割があります。

例えば、新たなサービスを生み出すことだけでなく、脆弱性への対応や設備・ソフトウェアの更新に必要な費用や労力を適切に判断し、利用者の安全やサービスの信頼性を守り続けることも、技術を社会に生かすうえで欠かせません。

こうした役割は、既存の情報技術を上手に利用する「賢い使い手」というだけでは十分に表現できず、一方で、世界トップレベルのイノベーターだけに限られるものでもありません。情報基盤そのものを構想・設計し、維持・運用・改善し、発展させることも、情報技術の「創り手」の重要な役割として捉えることが必要だと考えます。

また、これは、すべての子どもたちを専門技術者に育成することを求める趣旨ではありません。将来どのような分野に進むとしても、日常的に利用する情報技術がどのような仕組みで成り立ち、誰によって支えられているのかを知ることには重要な意味があります。

情報基盤が人々の協力によって構築・運用され、技術やルールも社会の変化に応じて作られ、改善されてきたことを理解することは、子どもたちが、情報技術を与えられたものとして利用するだけでなく、**「自分たちこそがこれからの技術や社会のあり方をつくっていく主体である」**と認識するための大切な契機となります。こうした当事者意識を育む教育につなげていただきたいと考えます。

第 2 部 p.244 では、中学校「情報・技術科」を学ぶ意義として、既に「技術そのものを発展させること」が示されています。この方向性も踏まえ、情報技術の「賢い使い手」の裾野を広げることと、「創り手」の頂を高めることの双方に、情報通信基盤を理解し、構築・維持・改善・発展させるという視点が明確に反映されるよう、以下の補記を提案します。

【修正・追加案】

① 第 1 部 p.71【①情報活用能力の抜本的向上の必要性】

「賢い使い手」「創り手」の育成について述べた段落の直後に、次の文章を追加することを提案します。

> 「その際、情報技術の『賢い使い手』の育成においては、情報技術を適切に活用する力に加え、それを支える情報通信基盤の成り立ちや役割について理解を深めることも重要である。また、『創り手』の育成には、新たなサービスや価値を生み出すことだけでなく、情報基盤技術そのものを構想・設計し、安全かつ信頼できる状態に維持・運用・改善し、発展させることも含まれる。」

② 第 2 部 p.237「(イ)高等教育や社会への接続」

「賢い使い手を育てる(裾野の拡大)」「イノベーションの創り手を育てる(頂の高まり)」とする記述について、情報通信基盤そのものへの理解を裾野となる基礎的な学びに含めるとともに、その構築・維持・改善・発展に携わることも「創り手」の重要な役割であることが伝わるよう、補記をお願いします。

③ 第 2 部 p.244【②「情報科」の見方・考え方】(情技④参照)

「よき創り手・賢い使い手」となることを求める記述について、情報技術を活用した問題解決や価値創造に加え、その基盤となる技術自体を構想・設計・改善し、発展させる視点が含まれることを、より明確に示していただきたいと考えます。

④ 第３部 p.760「情報の領域、情報・技術科、情報科の体系整理の方向性①」（情技⑩）

「広い裾野」「高い頂」の説明についても、上記と同じ趣旨が伝わるよう、情報通信基盤の理解と、その構築・運用・改善・発展に携わる人々の役割を補っていただくことを提案します。

■意見４　小・中・高等学校を通じた情報技術の学びの系統性について

対象箇所： 第１部 第７章(1)「情報活用能力の抜本的向上の必要性と方向性」p.73【③情報活用能力の抜本的向上に向けた基本的な方向性】

関連箇所： 第２部 p.237「育成すべき資質・能力」、p.249～255 の小学校・中学校・高等学校に関する記述、p.765 情技⑮

【要旨】

小・中・高等学校を通じて情報活用能力を体系的・系統的に育成する方向性に賛同します。その実現に当たっては、子どもたちが情報技術を適切に活用するだけでなく、身近な技術がどのような仕組みで働いているのかを理解し、その知識を根拠ある判断や問題解決、よりよい仕組みの構想に生かせるようになることが重要と考えます**（技術的な学びの系統性）**。

また、情報技術が人々の協力や共通の約束事によって成り立ち、社会の中で維持・発展していることを理解し、自らもそのあり方を主体的に考えられるようになることが重要です**（社会への理解・参画の系統性）**。

情報通信ネットワークは、こうした技術的な理解と社会への理解・参画を関連付けて学ぶための重要な題材の一つです。

【意見本文】

p.73 では、小学校における体験的な活動、中学校におけるコンピュータやネットワークの仕組みの理解、高等学校における情報科の内容充実など、小・中・高等学校を通じた情報活用能力の育成方針が示されています。

また、第２部 p.237 では、「活用」「適切な取扱い」「特性の理解」の３つの構成要素について、各学校段階で育成すべき資質・能力が体系的・系統的に整理されています。これらの方向性に賛同します。

そのうえで、これらの資質・能力を実際に育成するためには、各学校段階で扱う学習内容を並べるだけでなく、何を学び、その理解を次の学校段階でどのように深め、発展させるのかを、より明確にすることが重要と考えます。

学校段階を通じた学びを考える際には、**原理や仕組みの理解を深めること（技術的な学びの系統性）**と、**技術と社会との関わりへの理解を深めること（社会への理解・参画の系統性）**の双方が重要です。

第一に、技術的な学びの系統性です。

小学校では、離れた相手との情報のやり取りや共同作業など、日常的な利用経験から、情報がどのように届くのかという疑問や関心を持ち、模型や簡易な実験等を通じて基本的な仕組みを体験的に理解することが考えられます。

中学校では、こうした経験を基に、ネットワークを構成する機器や接続の仕組みを学び、実際に構成・設定し、条件を変えて動作を観察・検証することで、通信が成立する仕組みへの理解を深めます。

高等学校では、その理解を踏まえて、目的や条件に応じたネットワークや情報システムの構成を検討し、安全性や信頼性、利用者や社会への影響を考慮しながら、構想・設計・評価・改善へと発展させることが考えられます。

重要なのは、技術用語の暗記や操作体験にとどまらず、実際に起きたことを原理や仕組みに基づいて説明し、その理解を新たな判断や実践、技術の改善に生かせるようになることです。

第二に、社会への理解・参画の系統性です。

インターネットは、特定の組織が単独で提供するものではなく、多様な人々や組織が自律的にネットワークを構築・運用し、共通の技術的な約束事に基づいて相互接続することにより成り立っています。また、技術やルールは人々の協力や合意形成によって作られ、改善されてきました。

小学校では、つながることの便利さや課題を体験し、他者と情報をやり取りするために共通の約束事が必要な理由を考えることができます。

中学校では、異なる機器やネットワークが通信するための技術的な約束事と、人々が安全に利用するためのルールを区別し、それぞれがどのような目的で設けられ、誰によって支えられているのかを理解する学びへと発展させることが考えられます。

高等学校では、インターネットそのものを維持・発展させる技術的・社会的な仕組みと、インターネット上で生じる権利、安全、情報流通等の問題に対応する仕組みを、それぞれの特徴や相互の関係も含めて考察することが重要です。

こうした学びは、既存のルールを守ることに加え、ルールの必要性や形成・改善のあり方を考え、技術や社会の将来をつくる当事者としての意識を育むことにつながります。

この二つの系統性は、独立した学習を増やすことを求めるものではありません。例えば、情報が届く仕組みを模型で確かめる活動から、異なるネットワークをつなぐための約束事の必要性を考えるなど、同じ学習活動の中で関連付けて育成することも可能です。

技術的な仕組みの理解と、それを人々が協力して構築・運用・改善しているという社会的な理解を結び付けることが、情報技術を主体的に活用し、責任を持って判断し、さらに技術や社会を発展させる力の育成につながると考えます。

このため、p.73 において、二つの系統性を踏まえた学びを小・中・高等学校を通じて発展させることを、より明確に示していただきたいと考えます。

【補記案】

p.73 の学校段階ごとの学習方針を説明する箇所に、次の文章を追加することを提案します。

「また、小・中・高等学校を通じた情報活用能力の育成に当たっては、情報技術を活用する経験から生まれた疑問を起点に、原理や仕組みを理解し、その理解を根拠ある判断や問題解決、構想・評価・改善へと発展させる学びとすることが重要である。あわせて、情報技術が多様な人々や組織の協力と共通の技術的

な約束事によって成り立ち、維持・発展していることについても、発達段階に応じて理解を深め、技術や社会のあり方を主体的に考える力の育成につなげることも重要である。」

なお、この考え方が、第 2 部における各学校段階の教育内容及び第 3 部の具体的な学習活動にも、一貫して反映されるようご検討をお願いいたします。

■意見5　小学校「情報の領域」における情報通信基盤の体験的理解と社会的役割の学びについて

対象箇所： 第２部 p.249～250【③「情報の領域」】、特に「内容のまとまり間の関係」及び「学習活動イメージ」

関連箇所： 第２部 p.237「育成すべき資質・能力」、第３部 p.780「情技㉙」、p.781～784「情技㉚」

【要旨】

小学校で情報技術を体験的に学び、「活用」「適切な取扱い」「特性の理解」を関連付けて育成する方向性に賛同します。そのうえで、身近な情報技術について疑問を持ち、体験や観察を通じて仕組みを考え、その働きや社会との関わりを理解する学びを充実させていただきたいと考えます。情報通信ネットワークについては、情報が届く仕組みを確かめる活動や、それを支える人々・組織の役割に気付く活動を、その具体例として提案します。

【意見本文】

p.249 では、小学校「情報の領域」において、情報活用能力の３つの構成要素を内容項目として整理するとともに、体験的な活動を重視して育成する方向性が示されています。

また、「特性の理解」の内容のまとまりとして、「情報及びコンピュータ」「AI」「アルゴリズム・プログラミング」「社会的役割」等が位置付けられ、相互に関連付けながら学ぶことが重視されています。

これらの方向性を評価します。

そのうえで、インターネットをはじめとする情報通信基盤について、次の二つの観点を補強していただきたいと考えます。

第一に、技術的な原理・仕組みを体験的に理解する学びです。

第３部では、インターネットや SNS、クラウドの仕組みや特徴、ネットワークや海底ケーブル等について調べる活動が示されています。このように、日常的に利用する技術の背後にある仕組みを学ぶことは重要です。

一方、情報通信ネットワークについては、利用上の特徴を知ったり、図や資料から仕組みを調べたりする活動に比べて、情報がどのような経路や仕組みによって相手に届くのかを、児童自身が体験的に確かめる活動を、さらに明確に位置付ける余地があると考えます。

例えば、複数の機器やネットワークがつながる様子を模型で表し、つながり方を変えると情報の届け方がどう変わるかを考える活動が考えられます。

このような活動は、専門的な知識や機器の操作技能の習得を目的とするものではありません。「どうして離れた相手に届くのか」「途中がつながらなくなるとどうなるのか」といった疑問を出発点として、観察や試行錯誤を通じて情報通信の基本的な仕組みに親しむことを目的とするものです。

その理解を、中学校におけるネットワークの構成・設定・検証の学びへとつなげることが重要と考えます。

第二に、情報通信基盤の社会的な成り立ちや役割への理解です。

p.249 では「社会的役割」が「特性の理解」の内容として位置付けられています。また、p.250 では、デジタル技術の正負の側面を踏まえてマイルールをつくる活動も例示されています。

こうした方向性を評価するとともに、インターネットが生活や社会を支える基盤であり、多様な組織がそれぞれのネットワークを構築・運用し、協力して相互接続することで成り立っていることにも目を向けていただきたいと考えます。

例えば、情報が離れた相手まで届く仕組みを学ぶ際に、それぞれのネットワークを支える人々がいることや、異なるネットワークがつながるためには共通の約束事が必要であることを知る学びが考えられます。

また、「適切な取扱い」におけるルールやマナーの学習についても、定められたルールを守ることに加え、**なぜそのようなルールが必要なのかを考え、身近な共同作業等の中で約束事を話し合って決め、必要に応じて見直す経験につなげることが重要**です。

これは、すべての児童に専門的なネットワーク技術を教えることを求めるものではありません。情報技術が人々の手によってつくられ、支えられ、改善されていることを知り、その技術を理解することに興味を持つ入口をつくることを求めるものです。

このため、「情報の領域」の基本的な内容構成において、**情報通信ネットワークの仕組みを体験的に理解することと、その社会的な成り立ちや役割を理解することの双方**を明確に位置付けていただきたいと考えます。

【補記案：技術的な学びおよび社会的な成り立ち・役割の明確化】

p.249【③「情報の領域」】の「さらに、「③特性の理解」については～」に続く説明に、次の文章を補うことを提案します。

> 「身近な情報のやり取りを通じて、複数の機器やネットワークがつながって通信が成り立つ基本的な仕組みを体験的に理解し、情報技術の働きについて考える力も育む。また、インターネットが共通の技術的な約束事と多様な人々や組織の協力によって支えられていることに気付き、技術と社会の関わりを主体的に考える力を育む。」

あわせて、p.250 の「情報ブロック」及び「ミニ探究ユニット」の学習活動を具体化する際にも、情報技術を使う体験、仕組みへの疑問、社会的な役割への気付きが相互に関連するようご検討をお願いいたします。

■意見6 小学校「情報の領域」におけるネットワークの体験的理解と社会的役割に関する学習活動の具体化について（小学校第 3～6 学年の具体的な学習内容について（第 3 部））

対象箇所： 第 3 部 p.781～784「2-2 情技㉚ 情報の領域 内容のまとまりごとの学習イメージ」（第 3～6 学年）

関連箇所： 第 3 部 p.470「探究的な学びの基盤となる情報活用能力の整理」、第 2 部 p.249～250【③「情報の領域」】

【要旨】

第 3～6 学年の具体的な学習活動について、情報通信ネットワークの仕組みを利用・調査するだけでなく体験的に確かめる学びと、インターネットを支える人々や組織、約束事の必要性を理解する学びを、段階的に充実させていただきたいと考えます。特に、第 5 学年のネットワーク・海底ケーブルの学習を、通信の仕組みの体験的理解と社会基盤を支える人々への理解につなげることを提案します。

【意見本文】

第 3 部「情技㉚」では、第 3 学年から第 6 学年までの学習活動が具体的に示されています。

共同編集を通じてルールの必要性を考える活動、インターネットや SNS の特徴を調べる活動、ネットワークや海底ケーブルを通じて情報通信の仕組みを学ぶ活動、未来の社会と情報技術との関わりを考える活動などが段階的に整理されており、この方向性を評価します。

一方で、ネットワークの領域については、情報技術を利用したり、仕組みを図や動画から調べたりする活動を、原理や仕組みへの疑問、簡単な検証、社会を支える人々の役割への理解へと、さらに発展させる余地があると考えます。

また、ルールやマナーについても、守る必要性を理解することに加えて、人々が協力して約束事を考え、改善していくという視点を、身近な活動から段階的に育てることが重要です。

このため、以下の箇所について具体的な補記を提案します。

【具体的な補記案】

① 第 3 学年 p.781「②倫理　a.ルールを守る大切さ」

共同編集の記録を振り返り、他者の情報を大切に扱う理由やルールについて話し合う活動が示されていることを評価します。

この学びをさらに深めるため、共通の情報を離れた場所から扱えることへの気付きと、みんなで約束事を考える経験を関連付けることを提案します。

追加案：

「また、離れた場所から同じ情報を共有・編集できることへの疑問や関心を持つとともに、共同作業で困ることを防ぐための約束事を話し合って決め、必要に応じて見直す活動を行う。」

② 第 4 学年 p.782「①情報及びコンピュータの原理　a.インターネットや SNS の仕組みや特徴」

インターネットや SNS の仕組みや特徴を調べ、便利な点と問題点を考える活動が示されています。

その際、インターネットという「情報通信基盤」と、「その上で提供される SNS 等のサービス」を区別する入口を設けることが重要と考えます。

例えば、さまざまなサービスを利用できるのは、それらが共通の情報通信基盤の上で動いているからであることを、図や動画を用いて理解する活動が考えられます。

追加案：

「その際、インターネットが、さまざまなサービスを利用するための共通の情報通信基盤であることを理解し、その上で SNS 等のサービスが提供されていることに気付く。また、離れた相手と情報をやり取りできることの利点や課題について考える。」

③ 第 5 学年 p.783「①情報及びコンピュータの原理　a.ネットワークやセンサー」

ネットワークや海底ケーブルの図を踏まえて情報通信の仕組みを調べる活動は、インターネットが世界規模の情報通信基盤であることを知る重要な学習機会です。

ここは、技術的な理解と社会的な理解の双方を、特に充実させていただきたい箇所です。

技術面では、図や資料を調べるだけでなく、複数の機器やネットワークを通じて情報が相手に届く仕組みを、模型や簡単なシミュレーション等で確かめる活動が考えられます。

また、社会的な側面では、海底ケーブルやネットワークが人々の手によって構築・運用・保守され、世界中の異なる組織の協力によってインターネットが成り立っていることへの理解を深めることが重要です。

追加案：

「また、複数の機器やネットワークを介して情報が相手に届く様子を、模型や簡易なシミュレーション等を用いて体験し、つながり方や条件によって通信の様子が変わることを確かめる。その活動を通じて、情報通信の基本的な仕組みへの疑問や関心を深めるとともに、異なる組織のネットワークが相互につながってインターネットが成り立っていることや、生活や社会を支えていることに気付く。」

④ 第 6 学年 p.784「⑦社会的役割　a.未来の社会と情報技術」

第 6 学年では、未来の社会における情報技術の役割や影響を考える活動が示されています。

この活動を、第 5 学年で学んだ情報通信ネットワークの仕組みと関連付け、情報基盤が安全で安定して機能し続けることの重要性や、その改善に人々が関わっていることを考える学びへと発展させることを提案します。

例えば、通信が利用できなくなった場合の影響や、どのような工夫があれば安定して利用できるかを考えることは、技術的な仕組みを理解する意味を、社会の中で捉える機会になります。

追加案：

「また、情報通信ネットワーク等の基盤技術が生活や社会を支えていることを踏まえ、通信が利用できなくなった場合の影響や、より安全で安定した仕組みにするための工夫を考える。その際、情報技術やルールは人々の協力によってつくられ、改善されていることを知り、自分たちもよりよい情報社会を考える一員であるという意識につなげる。」

⑤ 第 6 学年 p.784「③安全・メディア理解　d.不正アクセス」

不正アクセスやサイバー犯罪の事例を通じて、ID・パスワード管理や認証方法などの安全対策を学ぶ方向性に賛同します。

一方で、不正アクセスの仕組みや認証方法について、技術的にどの程度の理解を求めるのかは明確にする必要があります。

小学校段階では、専門的な攻撃手法や複雑な認証技術の理解を求めるのではなく、認証が必要な理由や、情報を守る基本的な仕組みと行動を関連付けて理解することが重要です。

留意事項の追加案：

「※不正アクセスや認証については、児童の発達段階に応じ、情報を守るために認証等の仕組みが必要である理由と基本的な対策を中心に扱い、理解を求める範囲や深さを明確にする。」

以上の各学年の補記は、新たな専門科目や高度な技術内容の追加を求めるものではありません。

既に示されている学習活動を生かしながら、**利用する経験から仕組みへの疑問を持ち、体験的に確かめ、社会を支える技術や人々の役割について考えるという学びのつながり**を明確にすることを求めるものです。

なお、第 3 部 p.470 に示されている「インターネットの危険性や、情報セキュリティの基本を知る」という学習内容についても、安全な利用上の注意と、その理由となる情報通信の仕組みへの理解とが関連するよう、整合を図っていただきたいと考えます。

■意見 7 中学校「情報・技術科」におけるネットワークの構成・検証と、情報基盤を支える仕組みの理解について

対象箇所： 第 2 部 p.251～253【④「情報・技術科」】、特に「情報基盤とシステム化」及び「学習活動イメージ」

関連箇所： 第 2 部 p.237「育成すべき資質・能力」、第 3 部 p.792～796「情技㊲」

【要旨】

中学校「情報・技術科」に「情報基盤とシステム化」を位置付け、ネットワークの仕組みを学ぶ方向性に賛同します。そのうえで、操作や設定の体験を、動作の観察・検証と結び付け、学んだ原理に基づいて説明し、問題の原因や解決策を考える力につなげていただきたいと考えます。ネットワークの学習についても、このような学習過程と、技術を支える人々や社会との関係が分かるよう、具体化することを提案します。

【意見本文】

p.251 では、中学校「情報・技術科」の「1. 情報技術」領域に、「情報の表現とデジタル化」「プログラミングと自動化」「情報基盤とシステム化」の 3 つの内容項目が位置付けられています。

また、p.252～253 では、技術の原理や仕組みの理解を基盤として、問題の発見・解決、技術の評価・改善へと発展させる学習過程が示されています。

情報技術を実践的・体系的に学び、知識や技能を個別に習得するだけでなく、問題解決につなげる方向性を評価します。

そのうえで、「情報基盤とシステム化」に関して、次の二つの観点から学習内容の充実を提案します。

第一の観点：ネットワークを構成・検証し、仕組みを説明できる学び

第 3 部では、中学校第 2 学年においてネットワークを構成する機器や接続の仕組みを調べ、簡易なネットワークの設定を体験する活動が示されています。また、第 3 学年では、ネットワークを介して複数のサービスが連携する仕組みを学ぶ活動が示されています。

これらは重要な活動ですが、設定することと、その設定によって通信がどのように成立するかを理解することは同じではありません。

例えば、簡単なネットワークを構成し、接続や基本的な設定を変えた場合に通信の様子がどう変化するかを予想し、観察・検証する学習が考えられます。その結果を、機器の役割、通信相手の識別、情報が届くための共通の約束事などの原理や仕組みに基づいて説明することが重要です。

また、第 1 学年の情報のやり取り、第 2 学年のネットワークの構成・設定、第 3 学年のサービス連携という活動について、基礎的な理解がどのように積み上がるかを明確にする必要があります。

重要なのは、特定の機器の操作手順を覚えることではなく、**構成・設定、観察・検証、原理に基づく説明、改善という一連の学習**を通して、未知の問題にも対応できる考え方を育てることです。

第二の観点：情報基盤を支える技術的・社会的な仕組みへの理解

インターネットは、異なる人々や組織が管理するネットワークを、共通の技術的な約束事によって相互接続することで成り立っています。

こうした成り立ちを理解することは、通信プロトコル等が必要な理由を知るとともに、情報基盤が多くの人々の協力によって維持されていることを理解する機会となります。

また、異なるネットワーク同士が相互接続するための技術的な約束事と、情報技術を利用する際の法制度やマナーなどのルールは、いずれも重要ですが、目的や役割が異なります。

それぞれの必要性を考え、技術の標準化や運用上の取り決め、ルールの形成・改善に人々が関わっていることを知ることは、技術と社会との関係を主体的に捉える学びにつながります。

このような技術面と社会面の理解を結び付けることで、ネットワークを単に利用するだけでなく、社会を支える情報基盤として理解し、その構築・運用・改善に携わる人々の役割についても学ぶことができます。

このため、「情報基盤とシステム化」の学習内容に、ネットワークの原理の実践的な理解と、その技術的・社会的な成り立ちへの理解を、より明確に位置付けていただきたいと考えます。

【補記案①：学習内容としての位置付け】

p.251 の「情報基盤とシステム化」を含む内容項目の説明に、次の文章を追加することを提案します。

> 「情報基盤とシステム化」においては、情報通信ネットワークを構成する機器の役割や通信が成立する基本的な仕組みを理解し、構成や条件の違いによって動作が変わる理由を、学んだ原理に基づいて説明できるようにすることが重要である。こうした理解を通じて、情報技術について生じた疑問や問題を捉え、根拠をもって考察し、解決策を構想する力を育成することを重視する。

【補記案②：学習過程の具体化】

p.253【学習活動イメージ】に、次の文章を補うことを提案します。

> 「また、異なる機器やネットワークが通信するためには共通の技術的な約束事が必要であり、インターネットが多様な組織の協力によって成り立っていることを理解する。技術上の約束事と情報の利用に関わるルール等の役割を考えることを通じて、情報技術と社会との関係を多面的に捉え、主体的に判断する力の育成につなげる。」

これらは、中学校段階で高度なネットワーク運用技術を習得させることを求めるものではありません。小学校での体験的な理解を、科学的・体系的な理解へと深め、高等学校での構想・設計・評価・改善につなげるための基礎として位置付けるものです。

■意見 8 中学校「情報・技術科」におけるネットワークの基礎理解の積み上げと、技術的・社会的な約束事の学習について（中学校第 1～3 学年の具体的な学習内容について（第 3 部））

対象箇所： 第 3 部 p.792、794、796「2-2 情技㊲ 情報・技術科 内容のまとまりごとの学習イメージ」

関連箇所： 第 3 部 p.949「情報活用能力を育成するために想定される主な学習活動イメージ」、第 2 部 p.251～253【④「情報・技術科」】

【要旨】

中学校では、第 1 学年の情報のやり取り、第 2 学年のネットワーク構成・設定、第 3 学年のサービス連携という学習を通じ、ネットワークの基礎理解がどのように積み上がるかを明確にしていただきたいと考えます。特に、第 2 学年の「情報通信の自動化」の意味と学習のねらいを明確にするとともに、共通の技術的な約束事や異なる組織間の協力によってインターネットが成り立っていることを学ぶ視点を補うよう提案します。

【意見本文】

「情技㊲」では、第 1 学年の「情報の表現とデジタル化」、第 2 学年の「プログラミングと自動化」、第 3 学年の「情報基盤とシステム化」において、情報通信に関する学習活動が示されています。

情報のやり取りからネットワークの構成、サービス連携へと学ぶ方向性を評価します。

一方で、それぞれの活動は内容項目ごとに整理されているため、ネットワークの基礎的な概念をどこで学び、それが次の学習をどう支えるのかが、必ずしも明確ではありません。

また、情報技術と社会との関わり、法・ルール・マナー、民主主義社会におけるメディアの役割などは既に扱われていますが、インターネット自体が共通の技術的な約束事と異なる組織間の協力によって成り立っていることについても、具体的な学習内容として位置付けることが重要と考えます。

このため、各学年の既存の学習活動を生かしながら、技術的な理解と社会的な理解の双方を段階的に深められるよう、以下の補記を提案します。

【具体的な補記案】

① 第 1 学年 p.792「情報の表現とデジタル化」「1 情報のやり取りに関する特性を知る」「c.情報がやり取りされる仕組み」

Web ページの制作等を通じ、情報が共有される仕組みを体験する方向性を評価します。

その際、Web ページを作成・利用することと、それを通じて情報が通信されることとの関係に目を向ける学習が重要です。

例えば、Web ページが離れた場所から閲覧できるのはなぜかを考え、端末、ネットワーク、情報を提供する側のシステムの役割を、図等で整理することが考えられます。

追加案：

「また、Web ページ等を通じて情報が共有される仕組みについて、利用する端末、情報を提供するシステム、それらをつなぐネットワークの役割に着目し、情報がやり取りされる基本的な構成を理解する。」

② 第 2 学年 p.794「プログラミングと自動化」「1 コンピュータと自動化の仕組みを知る」「c.情報通信ネットワークの構成」

情報通信ネットワークを構成する機器や接続の仕組みを調べ、簡易なネットワークの設定を体験する方向性に賛同します。

一方で、その活動を通じて理解するとされる「情報通信の自動化の仕組み」が、具体的に何を指すのかは読み取りにくいと考えます。

通信を成立させるための機器の働きや通信制御の自動的な処理を指すのであれば、何が自動化されているのか、どのような設定・観察を通じてそれを理解するのかを明確にする必要があります。

また、簡易なネットワーク設定を体験する際には、接続や設定の条件を変えたときに通信がどう変わるかを観察し、その理由を考える学習につなげることが重要です。

なお、「情報通信の自動化」の記述がありますが、この言葉が、通信処理が自動的に行われることを指すのか、ネットワークの設定や制御の自動化を指すのか、元の記述だけでは明確ではなく、具体的にどのような仕組みを指し、児童生徒に何を理解させることを想定しているのかが明確でないため、学習内容とねらいが分かるように記述を具体化していただきたいと考えます。

修正案：

「情報通信ネットワークを構成する機器の役割や接続の仕組みを調べ、整理してワークシートにまとめる。その上で、簡易なネットワークの設定を体験し、設定内容によって通信の動作がどのように変わるかを予想・確認して、その結果や考察をワークシートに記録する。これらを基に、情報通信の自動化の仕組みについて、設定と動作の関係を根拠に話し合い、発表する。」

なお、実施に当たっては、学校の実運用ネットワークに影響を及ぼさないよう、簡易な実験環境やシミュレータ等を活用することが考えられます。

③ 第 3 学年 p.796「情報基盤とシステム化」「1 情報システムの仕組みを知る」「b.ネットワークで連携する仕組み」

複数のサービスがネットワークを介してデータをやり取りし、連携する仕組みを学ぶ方向性を評価します。

この学習では、第 1 学年の情報のやり取り、第 2 学年の機器の接続やネットワーク設定についての既習事項を、サービス間の連携を理解する際に生かすことが重要です。

また、サービスを連携させる仕組みを学ぶことと、その通信を支えるネットワーク自体の仕組みを理解することは、区別しながら関連付ける必要があります。

追加案：

「この学習では、情報のやり取りやネットワークの構成・設定についての既習事項を、サービス間でデータをやり取りする仕組みの理解と関連付ける。その際、各活動で学んだ基礎的な事項と、それらのつながりを明確にし、ネットワークの理解を段階的に深められるようにする。」

④ 第 3 学年 p.796「情報基盤とシステム化」「2 情報技術のリスクに対処する」等

第 3 学年では、民主主義社会におけるメディアの役割や、情報の利用・セキュリティに係るルールなどが扱われています。

これらの内容に加え、インターネット自体が異なる組織の協力によって運営され、共通の技術的な約束事や運用上の取り決めによって支えられていることを学ぶ視点を補っていただきたいと考えます。

その際、通信を成立させる技術上の約束事と、情報を発信・利用する際の法制度やマナーなどを区別し、いずれも人々が必要性を考え、形成・改善してきたものであることを理解することが重要です。

追加案:

「また、インターネットが異なる組織のネットワークの相互接続によって成り立ち、共通の技術的な約束事や運用上の協力によって維持されていることを知る。あわせて、通信を成立させる技術上の約束事と、情報の利用に関わる法制度やルール等の役割の違いを理解し、それらがどのように形成・改善されるのかを考える。」

以上の補記は、第 1～3 学年に独立した新しい学習項目を多数追加することを求めるものではなく、既存の学習活動を相互に関連付け、**情報がやり取りされる仕組みの理解から、ネットワークの構成・検証、サービス連携、社会を支える仕組みの理解へと発展すること**を求めるものです。

あわせて、p.949 の学校段階別の学習活動一覧についても、こうした基礎的な理解の積み上げが読み取れるよう、関連箇所の整合を図っていただきたいと考えます。

■意見 9 高等学校「情報科」における情報基盤の理解と構想・設計・改善、及び社会的な仕組みへの理解について（高等学校「情報科」の基本的な考え方について（第 2 部））

対象箇所： 第 2 部 p.254～255【⑤「情報科」】

関連箇所： 第 2 部 p.237「育成すべき資質・能力」、第 3 部 p.771～772、802～805「情技⑳・㉑・㊶・㊷」

【要旨】

情報Ⅰ・Ⅱにおいて AI・データサイエンス等の学びと探究的な活動を充実させる方向性に賛同します。そのうえで、基盤技術についても、情報Ⅰで全員が基本的な原理・仕組みを理解し、情報Ⅱで構想・設計・評価・改善へ発展させる学びを明確にしていただきたいと考えます。また、インターネット自体を支える技術・組織・ルール形成の仕組みと、インターネット上で生じる社会的課題への対応についても、関連付けて学ぶことを求めます。

【意見本文】

p.254 では、情報Ⅰにおいてネットワークや AI 等の共通的な技術を学び、情報デザイン、データ分析、システム開発などに関する学習と、PBL による課題解決の実践を充実させる方向性が示されています。

また、情報Ⅱでは、AI・データサイエンスに関する内容や先端技術を組み合わせた情報システムの設計、価値創造に関する学習を発展的に充実させることが示されています。

この方向性を評価します。

そのうえで、情報通信ネットワークをはじめとする情報基盤について、二つの観点から学習内容を補強していただきたいと考えます。

第一の観点：情報基盤そのものの構想・設計・評価・改善へと発展する学び

第 3 部 p.804 では、情報Ⅰにおいてネットワークの構造や通信プロトコル等の仕組みを理解することが明記されています。また、p.254 では、情報システムの開発や PBL による課題解決も重視されています。

これらは重要な内容ですが、ネットワークの原理や仕組みの理解を、情報基盤そのものの構想・設計・評価・改善へとどのようにつなげるのかは、さらに明確にする余地があります。

例えば、情報Ⅰでは、情報通信ネットワークの基本的な構成や通信の仕組みを理解したうえで、接続条件や障害によって通信がどう変わるのかを考察し、安全性や信頼性について判断する学習が考えられます。

さらに情報Ⅱでは、目的や条件に応じてネットワークや情報システムの構成を検討し、複数の案を比較しながら、性能、安全性、信頼性、維持・運用のしやすさなどを考慮して設計・改善する学習へと発展させることができます。

重要なのは、既存のネットワークを利用してサービスを開発するだけでなく、**そのサービスを支える情報基盤自体を理解し、よりよい仕組みを考える力**を育てることです。

また、情報Ⅰは共通必履修科目であり、情報Ⅱは選択科目です。すべての生徒が理解すべき情報基盤の基本的な原理や社会的な役割を、情報Ⅱに委ねるのではなく、情報Ⅰで保障することが重要と考えます。

第二の観点：インターネットを支える技術的・社会的な仕組みと、そのガバナンスへの理解

インターネットは、多様な組織がネットワークを相互接続し、共通の技術標準や運用上の取り決めに基づいて協力することで成り立っています。

その維持・発展には、通信のための技術標準や識別子の管理、ネットワークの運用、関係者間の合意形成など、さまざまな仕組みが関わっています。

一方、インターネット上では、偽・誤情報、プライバシー、著作権、プラットフォームの責任等の社会的課題も生じています。

これらは相互に関係していますが、**インターネットという情報通信基盤そのものを維持・発展させる仕組みと、その上で起こる社会的な問題に対応する仕組みは、区別して理解することが重要**です。

情報Ⅰでは、こうした違いや基本的な関係を理解することが考えられます。

情報Ⅱでは、技術的な制約や異なる立場の関係者の利害、社会への影響を踏まえて、具体的な課題に対する解決策や仕組みの改善を構想する学びへと発展させることができます。

なお、第３部では「AI ガバナンス」が明示されています。これは重要な内容ですが、インターネットの運営や技術標準等に関わるガバナンスは、それとは異なる対象を含んでいます。デジタル社会を支える仕組みを多面的に理解するためには、双方の視点が必要です。

このため、情報Ⅰ・Ⅱにおける情報基盤の学習について、技術的な理解の発展と社会的な仕組みへの理解を、より明確に位置付けていただきたいと考えます。

【補記案①：情報Ⅰにおける基礎的な理解】

p.254 の情報Ⅰの内容構成に関する説明に、次の文章を追加することを提案します。

> 「コンピュータや情報通信ネットワーク等の共通的な基盤技術については、すべての生徒がその基本的な原理や仕組みを理解し、情報技術の働きや制約、安全性・信頼性について根拠をもって判断できる力を育成することが重要である。また、インターネットが多様な組織のネットワークの相互接続と共通の技術的な約束事によって成り立ち、維持・運用されていることを理解し、情報技術と社会との関わりを多面的に考察できるようにする。」

【補記案②：情報Ⅱにおける発展的な学習】

p.254～255 の情報Ⅱに関する説明に、次の文章を補うことを提案します。

> 「また、情報Ⅱでは、情報Ⅰで学んだ情報通信基盤の原理や仕組みを、実社会の課題解決に活用する学びへと発展させる。例えば、目的や制約条件に応じてネットワークや情報システムの構成を検討し、安全性・信頼性、利用者や社会への影響を踏まえて複数の解決策を比較・評価し、改善する学習などが考えられる。」

なお、情報Ⅱの開講状況によって発展的な学習機会に差が生じる可能性があることを踏まえ、p.255 で示されている開講率向上や教材・指導体制の充実についても、情報基盤の学びを含めてご検討をお願いいたします。

■意見 10 高等学校「情報Ⅰ・Ⅱ」におけるネットワークの位置付けと、情報基盤の構想・設計・改善及びガバナンスの学習について（高等学校「情報Ⅰ・Ⅱ」の具体的な学習内容について（第 3 部））

対象箇所： 第 3 部 p.772「情技㉑」、p.802～805「情技㊶・㊷」

関連箇所： 第 3 部 p.771「情技⑳」、第 2 部 p.254～255【⑤「情報科」】

【要旨】

高等学校情報科の内容構成の再編に当たって、ネットワークが共通的な基盤技術として位置付けられていることを明確に示していただきたいと考えます。また、情報Ⅰにおけるネットワーク構造・通信プロトコル等の理解を、構成の比較や安全性・信頼性の判断につなげ、情報Ⅱでは情報基盤そのものの構想・設計・評価・改善へと発展させることを提案します。あわせて、インターネットの運営を支える技術的・社会的な仕組みへの理解を具体的な学習内容に反映していただきたいと考えます。

【意見本文】

第 3 部では、高等学校「情報Ⅰ・Ⅱ」の内容構成が具体的に示されています。

p.802 では、情報Ⅰの「情報の仕組みと社会との関わり」において、コンピュータ・ネットワークの仕組みや AI 等が、他の内容項目を支える共通的な基礎として位置付けられています。また、p.804 では、ネットワークの構造や通信プロトコル等の仕組みを理解することが明記されています。こうした基礎的な内容を重視する方向性を評価します。

そのうえで、情報通信ネットワークについて、次の観点から具体的な記述を補強していただきたいと考えます。

第一に、再編後の内容構成の中で、ネットワークの位置付けを明確にすることです。

現行の情報Ⅰにある「情報通信ネットワークとデータの活用」という内容項目名は、今回の改善イメージでは用いられていません。

一方で、p.802・804 にはコンピュータ・ネットワークの仕組みが明記されていることから、ネットワークに関する学習内容自体が削除されるわけではないと理解しています。

ただし、項目名が変更されることにより、ネットワークという共通的な基盤技術がどこに位置付き、何を学ぶのかが、全体構成から読み取りにくくなる懸念があります。

特に、中学校へ一部の内容が移行することも踏まえ、中学校で何を学び、高等学校でどのように理解を深めるのかを把握できることが重要です。

第二に、ネットワークの仕組みの理解を、構想・設計・評価・改善に結び付けることです。

情報Ⅰでは、ネットワークの構造や通信プロトコルについて理解するだけでなく、簡単な構成や通信条件の違いによって、情報の届き方や安全性・信頼性にどのような違いが生じるのかを考える学習が重要です。

また、情報Ⅱでは、情報Ⅰの学びを踏まえ、情報システムを開発・実装する際に、その基盤となるネットワークの構成や通信の条件も検討し、評価・改善する学習へと発展させることが考えられます。

例えば、通信障害への備えや、目的に応じた接続方法の選択などを題材として、複数の構成案を比較し、安全性や信頼性、運用上の制約を踏まえて改善を検討する学習が考えられます。

これは、既存の情報基盤を利用してサービスを開発することに加え、**その基盤自体を設計し、信頼できる状態に維持・改善するという技術的な営み**を理解することにつながります。

第三に、インターネットのガバナンスに関する基本的な理解です。

p.804 では「法・倫理・安全」、p.805 では「AI ガバナンス」が扱われており、情報技術の社会的な影響や責任について学ぶ方向性が示されています。

これらの内容を評価したうえで、インターネットという情報通信基盤自体を維持・発展させる仕組みについても、具体的な学習内容に位置付けていただきたいと考えます。

例えば、異なる組織が運用するネットワークが通信するためには共通の技術標準や識別子が必要であること、その標準や運用上の取り決めは関係者の協力や合意形成によって形成・改善されてきたことを学ぶことが考えられます。

また、インターネットを維持・発展させるための技術的・組織的な仕組みと、インターネット上で生じる偽・誤情報や権利侵害等の社会的問題への対応について、違いや相互の関係を考察することも重要です。

これらの学びによって、子どもたちは情報技術を既に与えられたものとして利用するだけでなく、その基盤やルールも人々によってつくられ、改善されていることを理解できます。

このため、以下の箇所について具体的な補記を提案します。

【具体的な修正・追加案】

① p.772「情技㉑　高等学校情報科の内容構成の改善イメージ図」

改善後の情報Ⅰ「(1)情報の仕組みと社会との関わり」の説明に、次の文章を補うことを提案します。

「コンピュータ・ネットワークの仕組みを、情報技術を活用した問題解決の共通的な基礎として学ぶ。」

あわせて、図中でネットワークの学習内容の移行先が読み取れるよう、p.802・804 に示されている内容との対応を明確にしていただきたいと考えます。

② p.804「情技㊷　情報Ⅰ」「(1)情報の仕組みと社会との関わり」「①コンピュータ・ネットワークの仕組み」

ネットワークの構造や通信プロトコル等を理解する学習内容の末尾に、次の文章を追加することを提案します。

「また、通信の基本的な仕組みや条件について理解したことを、情報通信の安全性や信頼性、利用するサービスの特性について根拠をもって考察する学習につなげる。」

③ p.804「情技㊷　情報Ⅰ」「(1)情報の仕組みと社会との関わり」「③法・倫理・安全」等

情報社会における法制度や責任について学ぶ内容に加え、インターネットそのものの運営を支える仕組みを学ぶ視点を補うことを提案します。

追加案：

「また、インターネットが異なる組織のネットワークの相互接続によって成り立ち、共通の技術的な約束事や関係者の協力によって維持されていることを理解し、その仕組みと社会との関わりについて考察する。」

なお、この内容は「③法・倫理・安全」のみで扱うのではなく、「①コンピュータ・ネットワークの仕組み」と関連付けて学ぶことが適切と考えます。

④ p.805「情技㊷　情報Ⅱ」「(4)先端技術と情報システムデザイン」

先端技術を組み合わせて情報システムを設計する学習について、通信を支えるネットワーク自体の構成や安全性・信頼性も検討対象に含めることを提案します。

追加案：

「情報システムの構想・設計に当たっては、必要に応じて、その基盤となる情報通信ネットワークの構成や安全性・信頼性も検討し、目的や制約条件、利用者や社会への影響を踏まえた解決策の比較・評価・改善につなげる。」

⑤ p.805「情技㊷　情報Ⅱ」「(5)PBL による価値創造の実践」

情報システムやサービスの開発だけでなく、情報基盤そのものの改善や、その運営に関わる課題についても、探究的な学習の題材にできることを明確にしていただきたいと考えます。

追加案：

「なお、探究の対象には、新たなサービスの開発だけでなく、情報通信基盤の安全性・信頼性、障害への備え、運用・改善に関する課題も含まれる。解決策の構想・評価に当たっては、技術的な条件とともに、利用者や運用者、関係組織の立場や社会への影響も考慮する。」

これらの補記は、情報Ⅰ・Ⅱに独立した多数の学習項目を追加することを求めるものではありません。既に示されているネットワークの原理・仕組みの理解、情報システムの設計、PBL 等の学びを関連付け、**ネットワークという共通的な基盤技術を理解し、その構成・運用・改善や、社会を支える仕組みについて考える学びへと発展させること**を求めるものです。

また、情報Ⅰは共通必履修科目であることから、情報通信基盤の基本的な原理や社会的な役割への理解については、すべての生徒が学べる内容として確保し、情報Ⅱでより発展的な構想・設計・改善等へとつなげていただきたいと考えます。

■意見 11　情報技術の原理・仕組みを体験的に学ぶための環境整備について

対象箇所： 第 2 部 p.260～261【7. 条件整備のあり方】

関連箇所： 第 1 部 p.74【④改訂を支える十分な条件整備】、第 2 部 p.250、p.253～255、p.259

【要旨】

情報技術の仕組みを理解し、観察や試行錯誤を通じて根拠をもって考える力を育てるためには、学習した原理と実際の動作を結び付けられる体験的な学習環境が重要です。

ネットワーク分野では、実機・模型・シミュレータ等を活用し、学習のねらい、観察・検証する内容、評価の観点を結び付けた教材・指導方法と、教員研修・相談支援を一体的に整備していただきたいと考えます。

【意見本文】

第 2 部では、新たな「情報の領域」「情報・技術科」等を実施するため、教材開発、教員研修、PC 教室の在り方の検討、3D プリンター等の教材・備品の整備、産業界からの外部人材の活用などが示されています。また、学校や地域による指導環境の違いに対応し、国が主体となって必要な条件整備を進める方向性も示されており、これらの方針に賛同します。

さらに、p.259 では、デジタル学習基盤を活用するだけでなく、それを構成する情報技術の特性自体を学ぶ視点も示されています。

こうした学びを実現するためには、通常の学習用端末やアプリケーションの利用にとどまらず、**技術の動作を観察し、構成や条件を変えて結果を確かめ、その理由を考えられる環境**が必要です。

例えば、情報通信ネットワークについては、小学校で情報が届く仕組みを体験的に理解し、中学校でネットワークの構成・設定と通信の関係を検証し、高等学校では安全性・信頼性を比較・評価するなど、発達段階に応じた学習の発展が考えられます。

そのための教材として、機器や配線を用いた簡易な実験、通信の流れを再現する模型、構成や設定を変更できるシミュレータ等が考えられます。その際、学校の実運用ネットワークに影響を与えず、安全に試行錯誤できることが重要です。

また、機器の整備だけでは十分ではありません。**学習のねらい、児童生徒が何を予想・観察・検証するか、理解の深まりをどのように評価するかを結び付けた教材・指導案**を整備し、教員研修や相談支援と一体的に提供する必要があります。

こうした教材の開発・検証には、情報技術の開発・構築・運用に携わる産業界、研究機関、技術コミュニティ等の知見を活用することも有効です。

重要なのは、高価な専用設備をすべての学校に一律に配備することではなく、**学校の規模や設備にかかわらず、児童生徒が情報技術の仕組みを自ら確かめられる学習機会を確保すること**です。

このため、情報通信ネットワーク等の基礎的な原理・仕組みを体験的に学ぶための教材・実験環境・指導方法と教員支援について、具体的な整備方針を明確にしていただきたいと考えます。

【補記案】

p.260～261【7. 条件整備のあり方】の教材・備品及び指導体制の整備に関する説明に、次の文章を追加することを提案します。

「情報技術の原理や仕組みを体験的に理解できるよう、学習のねらい、観察・検証する内容、評価の観点を結び付けた教材・指導例を整備する。実機・模型・シミュレータ等を学校の条件に応じて選択できるようにし、校内ネットワークに影響を与えず安全に試せる環境と、教員研修・相談支援、産業界や技術コミュニティとの協力体制を充実させる。」

■意見 12 情報教育の継続的な更新に向けた産業界・技術コミュニティとの連携について

対象箇所： 第 1 部 第 7 章(1)p.74【④改訂を支える十分な条件整備】【⑤情報技術の急速な進展への機動的な対応】

関連箇所： 第 2 部 p.250【指導上の工夫や環境整備】、p.260～261【条件整備のあり方】

【要旨】

情報技術の進展に応じ、学習指導要領解説や教材、授業動画等を機動的に更新し、教員の負担を軽減する方向性に賛同します。その際、急速に変化する技術やサービスと、継続して学ぶべき原理・仕組みを区別し、最新の知見の反映と体系的な基礎理解を両立させることが重要です。その実現に向け、情報技術の開発・構築・運用に携わる産業界、研究機関、技術コミュニティ等が、教育内容や教材の検討・開発・検証・更新に継続的に関わる仕組みを整備していただきたいと考えます。

【意見本文】

p.74 では、情報技術の急速な進展に対応するため、学習指導要領では大枠や俯瞰的な規定にとどめつつ、学習指導要領解説や教材、授業動画等を機動的に更新し、学校現場に迅速に提供する方向性が示されています。

また、教員研修の充実や外部人材の活用など、情報教育を支える条件整備についても具体的な方針が示されています。

情報技術の進展に教育内容を適切に対応させ、学校現場だけに過度な負担を負わせないという方向性に賛同します。

そのうえで、情報教育の継続的な充実には、次の二つの観点が重要と考えます。

第一に、「変化する技術」と、「継続して学ぶべき原理・仕組み」を見極めることです。

情報技術には、急速に変化するサービスや利用方法がある一方で、技術が進展しても学習の基盤となる原理や仕組みがあります。

例えば、生成 AI をはじめとするサービスの機能や利用方法は変化し続けますが、情報のデジタル化、ネットワークによる通信、コンピュータの基本的な動作原理などは、新しい技術を理解するうえでも重要な基礎となります。

また、インターネットを支える技術標準や運用方法も継続的に発展しており、個々の技術の変化を理解するためには、その背景にある共通の原理や仕組みへの理解が必要です。

教育内容を機動的に更新する際には、最新の技術動向を追加することだけでなく、何が変化し、何を基礎として継続的・体系的に学ぶべきかを見極めることが重要です。

第二に、技術の現場における専門的な知見を、教育内容の検討や教材の開発・検証・更新に継続的に取り入れることです。

情報技術の開発・構築・運用に携わる人々は、技術の進展だけでなく、実際の社会基盤がどのように構築・運用され、どのような課題に直面しているかについても知見を有しています。

こうした知見は、学ぶべき技術的な原理や仕組みの選定、教材の正確性や適切な難易度の検証、体験的な学習活動の設計などに生かすことができます。

例えば、情報通信ネットワークの仕組みを学ぶ教材では、図や説明だけでなく、模型やシミュレーション等を通じて情報が届く仕組みを確かめる活動が考えられます。また、技術的な内容が実際のインターネットの仕組みと整合しているか、発達段階に応じた理解につながるかを、教育関係者と技術者が協力して検証することにも意味があります。

さらに、インターネットを支える人々の役割や技術標準の形成、関係者間の協力など、教科書だけでは具体的に扱いにくい内容についても、実際の技術や運用に携わる人々の知見を活用することができます。

重要なのは、専門家を単発の講演に招くだけではなく、**教育関係者と、産業界・研究機関・技術コミュニティが継続的に協力し、教育内容の検討、教材の開発、学校現場での実践・検証、その結果を踏まえた改善までをつなぐ仕組み**が必要と考えます。

その際には、特定の企業の製品やサービスに偏ることなく、広く共有される技術的な原理や仕組みを重視することが重要です。また、学校や教員の負担を増やさないよう、既存の教育課程や授業時間の中で利用できる教材・指導案・研修資料等として提供することが望まれます。

このような連携は、小・中・高等学校の各段階で求められる学びを具体化し、情報技術の進展に対応しながら教育の質を継続的に高めるうえで有効と考えます。

【補記案】

p.74【⑤情報技術の急速な進展への機動的な対応】の末尾に、次の文章を追加することを提案します。

> 「なお、教育内容や教材等の機動的な更新に当たっては、急速に変化する技術やサービスと、技術が進展しても学習の基盤となる原理や仕組みを区別し、最新の知見の反映と基礎的な理解の継続的・体系的な育成を両立させることが重要である。そのため、教育関係者と、情報技術の開発・構築・運用に携わる産業界、研究機関、技術コミュニティ等との継続的な連携を図り、子どもたちの発達段階や教育目標に照らしながら、専門的な知見を教育内容の検討、教材の開発・検証・更新、教員研修等に生かすことが重要である。」

また、第 2 部 p.250 及び p.260～261 の教材開発・教員研修・条件整備に関する記述についても、外部人材による授業支援に加え、専門的な知見を教材や学習活動の継続的な改善に生かす観点が一貫して反映されるよう、ご検討をお願いいたします。

以上