

技術
分野

すぐに使える 移行期からの
指導計画・指導資料

新学習指導要領
に向けて

目次

1章 新学習指導要領 改訂のポイント	
1 技術分野の目標と技術の見方・考え方	2
2 技術分野における資質・能力の育成	4
3 技術分野の主体的・対話的で深い学び	6
4 技術分野におけるカリキュラム・マネジメント	8
5 技術分野におけるプログラミング教育	10
2章 移行期からの指導計画	
1 年間指導計画作成のポイント	14
2 年間指導計画例① 発達段階に応じて技術イノベーション力を高める年間指導計画	16
3 年間指導計画例② 教科等横断的な学びのつながりを意識した年間指導計画	18
4 新学習指導要領における指導の準備	20
3章 移行期からの指導資料	
1 技術分野のガイダンスの位置付けの変更	24
2 「ものづくり」から「技術による問題解決」へ	26
3 動物の飼育と水産生物の栽培の必修化	30
4 サイバーセキュリティの新設	34
5 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の新設	38
6 統合的な問題解決の新設	42
付録 新学習指導要領と教科書の対応表	46

◆執筆者

田口 浩継（熊本大学）

村松 浩幸（信州大学）

森山 潤（兵庫教育大学）

◆協力

上野 耕史（文部科学省・国立教育政策研究所）

1 章

新学習指導要領 改訂のポイント

- 1 技術分野の目標と技術の見方・考え方
- 2 技術分野における資質・能力の育成
- 3 技術分野の主体的・対話的で深い学び
- 4 技術分野におけるカリキュラム・マネジメント
- 5 技術分野におけるプログラミング教育

1

技術分野の目標と 技術の見方・考え方

1 改訂の基本方針

移行期における技術分野の指導を考える場合、改訂の基本的な考え方を理解する必要がある。

今回の改訂では、技術を、その発達が社会の在り方を大きく変える一方で、多くの人々の必要性により技術の発達が促されるといった社会と相互に影響し合う関係をもつものとして捉えている。そのため、高度化した技術に支えられ、今後もさまざまな技術の開発が予想される社会を生きる国民には、技術が生活や社会、環境等に与える影響を評価し、活用の仕方を考えるなど、適切な技術の発達を主体的に支えることのできる資質・能力が求められると考える。

また、グローバル化の下、ますます激化する国際競争の中で、我が国が科学技術創造立国として世界の産業をリードするためには、技術を活用して多様化する課題に創造的に取り組んだり、多様な技術を結び付けながら新たな価値を生みだしたりするなど、技術革新

を牽引できる資質・能力も必要となると考える。

このような課題意識の下、義務教育段階において技術を学習の対象の中心としている技術分野では、技術の発達を主体的に支え、技術革新を牽引することができる力の素地となる、技術を評価し、適切に選択、管理・運用したり、新たな発想に基づいて改良、応用したりすることによって、よりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力の育成を目指し、目標・内容を改訂することとした。

2 分野目標の改善

分野目標は、先に示した改訂の基本方針を踏まえ改善された。新たな分野目標を学習指導要領解説技術・家庭編（以下「解説」）に示された、各内容におけるねらいと併せて表1に示す。

分野目標では、育成を目指す資質・能力を三つの柱により明確にし、全体に関わる目標を「柱書」として最初に示すとともに、(1)として「知識及び技能」、(2)

表1 技術分野の目標と各内容

	学習活動	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
技術	技術の見方・考え方を働かせ、ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な活動を通して、	技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を次のとおり育成することを目指す。 (1) 生活や社会で利用されている材料、加工、生物育成、エネルギー変換及び情報の技術についての基礎的な理解を図るとともに、それらに係る技能を身に付け、技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深める。	(2) 生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養う。	(3) よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を養う。
材料と加工	材料と加工の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、	生活や社会で利用されている材料と加工の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、材料と加工の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、	生活や社会の中から材料と加工の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、	よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に材料と加工の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成する。
生物育成	生物育成の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、	生活や社会で利用されている生物育成の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、生物育成の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、	生活や社会の中から生物育成の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、	よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に生物育成の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成する。
エネルギー変換	エネルギー変換の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、	生活や社会で利用されているエネルギー変換の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、エネルギー変換の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、	生活や社会の中からエネルギー変換の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、	よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて適切かつ誠実にエネルギー変換の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成する。
情報	情報の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、	生活や社会で利用されている情報の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、情報の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、	生活や社会の中から情報の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、	よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に情報の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を育成する。

として「思考力、判断力、表現力等」、(3)として「学びに向かう力、人間性等」の目標を示している。更に、(1)から(3)までに示す資質・能力の育成を目指すにあたり、質の高い深い学びを実現するために、技術分野の特質に応じた物事を捉える視点や考え方（「技術の見方・考え方」）を働かせることも示している。そして、解説に示された各内容のねらいも、同様の示し方がされている。

なお、従前の分野目標には「基礎的・基本的な知識及び技術を習得する」との文言があったが、このうち「技術」については、三つの柱で整理された資質・能力に合わせて「技能」としている。また、「知識」ではなく「基礎的な理解」としているのは、個別の事実に知識の習得だけではなく、社会におけるさまざまな場面で活用できる概念の理解を目指していることを示している。

このように、他教科等と共通の言葉・形式で目標を示すとともに、各教科等の学びで働かせる「見方・考え方」を整理することで、各教科等の本質、それを学ぶ必要性といったものを他教科等担当教師、更には一般の方々にも理解できるようにしているのである。

3 技術の見方・考え方

技術は単なる自然科学の応用ではなく、複数の側面から要求・条件を吟味し開発・利用が決定されるものである。このことを踏まえれば、例えば、どのような新しい価値を創造したり、既存の価値に変革をもたらしたりすべきかといった社会からの技術に対する要求と、開発・利用時の安全性、利用時・廃棄時の自然環境に関する負荷、開発・利用に必要な経済的負担等の相反する要求の折り合いを付け、最適な解決策を考えることが技術分野ならではの学びとなる。そして

このことを明確にするために示されたものが「技術の見方・考え方」であり、解説に示された各内容別のものも含めると表2のように整理できる。

特に注意していただきたいのが「最適化」という考え方である。例えば、画像情報をデジタル化する場面では、生徒は何も考えずにデジタルカメラを使用してしまうと思われる。しかし、例えば「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ムで使用する」という場面を設定することで、「コンピュータの画面に表示できればよい（きれいに印刷できる必要はない）」、「ネットワークを使用して情報を高速でやり取りしなければならない」といった制約条件を設定し、そこで最適なデジタル化の方法として、画質を変更するといった解決策を考えるようになる。

どのような場面でも変わることのない一つの正解を考えるのではなく、その時、その場面における制約条件の下で最適な解決策を考えだすことが、技術の見方・考え方における「最適化」であることを意識することが大切であり、技術の見方・考え方を働かせる学習を考えるためには必要である。

また、表2を確認すると分かるように、技術の見方・考え方は、材料、加工、情報など、技術の種類によって、着目する視点も、最適化する対象も、その際に配慮すべき点も異なるものである。そのため、各内容で学ぶ技術によってどのような見方・考え方を働かせるのかを確認することも大切である。加えて、どのような点に着目・配慮させ、何を最適化するのかについては、3学年間を見通した指導計画を作成する際に、生徒が解決したいという意欲をもち、また解決できたという満足感・成就感を味わうことのできる適切な難易度を持った題材を検討する際の重要な視点となる。

表2 技術の見方・考え方と各内容における見方・考え方

分類	見方・考え方			
技術	生活や社会における事象を、技術との関わり方の視点で捉え、	社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などに着目して、		技術を最適化すること。
材料と加工	生活や社会における事象を、材料と加工の技術との関わり方の視点で捉え、	社会からの要求、使用時の安全性、耐久性、機能性、生産効率、環境への負荷、資源の有限性、経済性などに着目し、	材料の組織、成分、特性や、組み合わせる材料の構造、加工の特性等にも配慮し、	材料の製造方法や、必要な形状・寸法への成形方法を最適化すること。
生物育成	生活や社会における事象を、生物育成の技術との関わり方の視点で捉え、	社会からの要求、使用時や消費する際の安全性、生産の仕組み、品質・収量等の効率、環境への負荷、経済性、生命倫理などに着目し、	育成する生物の成長、働き、生態の特性等にも配慮し、	育成環境の調節方法を最適化すること。
エネルギー変換	生活や社会における事象を、エネルギー変換の技術との関わり方の視点で捉え、	社会からの要求、使用時の安全性、出力、変換の効率、環境への負荷や省エネルギー、経済性などに着目し、	電気、運動、熱や流体の特性等にも配慮し、	エネルギーを変換、伝達する方法等を最適化すること。
情報	生活や社会における事象を、情報の技術との関わり方の視点で捉え、	社会からの要求、使用時の安全性、システム、経済性、情報の倫理やセキュリティ等に着目し、	情報の表現、記録、計算、通信の特性等にも配慮し、	情報のデジタル化や処理の自動化、システム化による処理の方法等を最適化すること。

2

技術分野における 資質・能力の育成

1 基本的な考え方

技術分野が目標とする資質・能力は、単に何かを作るといった活動で育成できるものではない。既存の技術を調べるなどを通して技術に関連した原理や法則、基礎的な技術の仕組みを理解したうえで、技術の見方・考え方を働かせて生活や社会における技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策が最適なものとなるよう設計・計画し、製作・制作・育成を行い、その解決結果や解決過程を評価・改善する。更に、これらの経験を元に、今後の社会における技術の在り方について考えるという学習過程を経ることで効果的に育成できると考えられる。

2 内容構成の改善

(1) 学習過程と項目

今回の改訂では、先の学習過程について、関係学会等における研究の成果を踏まえて、「既存の技術の理解」と、「課題の設定」、「技術に関する科学的な理解に基づいた設計・計画」、「課題解決に向けた製作・制作・育成」、「成果の評価」及び、「次の問題の解決の視点」という過程を経るものとして想定した。

また、現行学習指導要領において、技術分野の各内容は、「基礎的な知識、重要な概念等」、「技術を活用した製作・制作・育成」、「社会・環境との関わり」という「習得・活用・探究」に相当する内容で構成されていたが、今回の改訂では、これまでの構造を踏まえつつ、先に想定した学習過程と、そこで育成する資質・能力との関連をより明確にするために、「生活や社会を支える技術」、「技術による問題の解決」、「社会の発展と技術」の三つの要素で構成することとした。学習過程と、各内容の三つの要素及び項目の関係は図1の「①学習過程」と「②内容と項目」の部分で確認していただきたい。

(2) 学習過程と指導事項

従前は、指導事項をまとめて項目としていたが、今回は先の三つの要素に対応する項目ごとに、アに「知識及び技能」、イに「思考力、判断力、表現力等」の指導事項を示し、「学びに向かう力、人間性等」に

ついては、分野目標の(3)に示した資質・能力の育成を目指して各学校において設定することとした。

学習過程と、各項目で指導する資質・能力の関係は図1の「①学習過程」と「③育成する資質・能力」の部分で確認していただきたい。

なお、③の「学びに向かう力、人間性等」に示したものは、解説の各項目に示された例を整理したものである。

3 想定している学習活動

先に述べたように、項目及び指導事項を整理することで、それぞれで育成を目指す資質・能力は明確化されたが、今回の改訂では、それに加えて、どのような学習活動を通して育成するのかについても解説に例示している。各項目で指導する資質・能力と、そこで想定されている学習活動の関係は図1の「③育成する資質・能力」と「④例示された学習活動」の部分で確認していただきたい。

なお、特に学習活動の部分で意識していただきたいことは、図1の④に示した三つの学習活動の関係である。「a 生活や社会で利用されている技術やその仕組み、開発の意図などを調べる活動」によって、技術の見方・考え方に気付かせておかなければ「b 生活や社会の中から見いだした問題を技術によって解決する活動」を行うことはできない。更に、解説に「aでの技術の見方・考え方の気付きや、bにおける技術による問題の解決の学習を踏まえ、社会の発展のための技術の在り方や将来展望を考える活動」とあるように、aやbでの学びがあってはじめてcの学びが成立するのである。

これまで項目ごとに題材の検討等をする例が多かったと思われるが、それぞれの項目における学びのつながりを意識して題材や指導計画を検討することも、新学習指導要領への円滑な移行のためには大切である。

図1 「学習過程」と「内容と項目」「育成する資質・能力」〔例示された学習活動〕

①学習過程	既存の技術の理解	課題の設定	技術に関する科学的な理解に基づいた設計・計画	課題解決に向けた製作・制作・育成	成果の評価	次の問題の解決の視点	
	・技術に関する原理や法則、基礎的な技術の仕組みを理解するとともに、技術の見方・考え方に気付く。	・生活や社会の中から技術に関わる問題を見だし、それに関する調査等に基づき、現状を更に良くしたり、新しいものを生みだしたりするために解決すべき課題を設定する。	・課題の解決策を条件を踏まえて構想(設計・計画)し、試行・試作等を通じて解決策を具体化する。	・解決活動(製作・制作・育成)を行う。	・解決結果及び解決過程を評価し、改善・修正する。	・技術についての概念の理解を深め、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、技術を評価し、選択、管理・運用、改良、応用について考える。	
		→過程の評価と修正←		→過程の評価と修正←			
	要素	生活や社会を支える技術	技術による問題の解決			社会の発展と技術	
②内容と項目	A材料と加工の技術	(1) 生活や社会を支える材料と加工の技術	(2) 材料と加工の技術による問題の解決			(3) 社会の発展と材料と加工の技術	
	B生物育成の技術	(1) 生活や社会を支える生物育成の技術	(2) 生物育成の技術による問題の解決			(3) 社会の発展と生物育成の技術	
	Cエネルギー変換の技術	(1) 生活や社会を支えるエネルギー変換の技術	(2) エネルギー変換の技術による問題の解決			(3) 社会の発展とエネルギー変換の技術	
	D情報の技術	(1) 生活や社会を支える情報の技術	(2) ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツに関するプログラミングによる問題の解決 (3) 計測・制御に関するプログラミングによる問題の解決			(4) 社会の発展と情報の技術	
③育成する資質・能力	ア知識及び技能	・技術に用いられている科学的な原理・法則の理解 ・基礎的な技術の仕組みの理解	・課題を解決するために、安全・適切に設計・計画、製作・制作・育成、点検・検査などができる知識と技能			・技術と生活や社会、環境との関わりについての理解 ・技術の概念の理解	
	イ思考力、判断力、表現力等	・技術に込められた工夫を読み取る力 ・技術の見方・考え方の気付き	・生活や社会の中から技術に関わる問題を見だし、解決すべき課題を設定する力	・課題の解決策を条件を踏まえて構想(設計・計画)する力 ・課題の解決策を製作図、流れ図、作業計画表等に表す力 ・試行・試作等を通じて解決策を具体化する力	・設計・計画に基づく合理的な解決作業について考える力	・課題の解決結果及び解決過程を評価し改善・修正する力	・技術を評価し、適切な選択、管理・運用の在り方、新たな発想に基づく改良、応用の在り方について考える力
	学びに向かう力、人間性等	・進んで技術と関わり、主体的に理解し、技能を身に付けようとする態度	・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 ・自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう改善・修正しようとする態度 ・知的財産を創造・保護・活用しようとする態度、技術に関わる倫理観、他者と協働して粘り強く物事を前に進める態度			・社会の発展に向けて、技術を工夫し創造していこうとする態度	
④例示された学習活動	a 生活や社会で利用されている技術やその仕組み、開発の意図などを調べる活動	b 生活や社会の中から見いだした問題を技術によって解決する活動			c aでの技術の見方・考え方の気付きや、bにおける技術による問題の解決の学習を踏まえ、社会の発展のための技術の在り方や将来展望を考える活動		

3

技術分野の主体的・対話的で深い学び

1 主体的・対話的で深い学びについての考え方

今回の改訂では、生徒が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、我が国の優れた教育実践に見られる普遍的な視点である「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を推進することを求めている。

ただし、これは各学校において、これまで地道に取り組まれ蓄積されてきた実践を否定し、全く異なる新しい指導方法を導入することを求めているわけではない。あくまでも各教科等において通常行われている、問題解決的な学習や言語活動等の学習活動の質を向上させることを主眼とするものである。新学習指導要領による指導の準備として、これまでの指導をよりよいものとするための技術分野における「主体的・対話的で深い学び」について検討することが大切である。

2 主体的な学び

(1) 主体的な学びの定義と実現する目的

「主体的な学び」とは、「学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる学び」である。そして、このような学びの実現を目指して授業改善を検討する場合、この学びを実現する目的、すなわち、どのような資質・能力の育成を目指す場面でこのような学びが必要かを確認することが大切である。先の定義を確認すれば、目的は資質・能力の三つの柱の中で「学びに向かう力、人間性等」を涵養することであることは明確であり、これを学習の目標とする場面でその実現を図ることが基本となる。

(2) 主体的な学びを実現するための手立て

先の定義を確認すると、この学びは、「①学ぶことに興味や関心を持つ」、「②見通しを持って粘り強く取り組む」、「③学習活動を振り返って次につなげる」という三つの場面に分かれている。これは、生徒の学びの「導入」、「展開」、「終末」の場面ごとに説明されているのである。

例えば、生活や社会の中から問題を見だし課題を設定し、それを解決するという学びの中で、導入時では、「解決したい」と思わせるなど、学ぶ内容や目的について興味・関心を持たせることが大切である。

また、設定した課題の解決策が最適なものとなるよう設計・計画し、製作・制作・育成を行うなどの展開時では、「解決の見通し」を持たせることが、粘り強く解決に取り組む態度につながる。

更に、解決結果や解決過程を評価・改善する終末時では、「自分自身の成長を自覚」させたり、「学んだことの価値を認識」させたりすることが、次の授業や、社会における学びにも主体的に取り組んでいこうとする態度につながる。

これまでも技術分野の学習に関して、生徒が解決したいと思えるような題材、解決する見通しを持たせるためのワークシートの形式、自らの成長を自覚できるような評価方法などについて研究は進められてきた。その成果を新学習指導要領においても生かしていくことが大切である。

3 対話的な学び

(1) 対話的な学びの定義と実現する目的

「対話的な学び」とは「子供どうしの協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める学び」である。そして、これは「思考力、判断力、表現力等」を育成することを学習の目標とする場面でその実現を図ることが基本となる。

(2) 対話的な学びを実現するための手立て

思考を「深める」ためには、ペア学習とするなど、「話す」場面を設定することが考えられる。また、思考を「広げる」ためには、グループによる話し合いだけでなく、専門家などの外部のかたとの対話の場面を設定するなど、多様な考えを「聞く」場面を設定することが考えられる。更に、解説に「技術分野では、例えば、直接、他者との協働を伴わなくとも、既製品の分解等の活動を通してその技術の開発者が設計に込めた意図を読み取るといったことなども、対話的な学びとなる」と示されているように、製品等から開発者の思考を「読む」

場面を設定することも考えられる。

このように、どのように思考力等を育むのかを意識して対話的な学びの実現を図ることが大切である。

なお、これまで各地で「思考力、判断力、表現力等」を育成するための言語活動の充実に関する研究・実践が進められてきた。「話す」「聞く」「読む」ことに関するこれまでの取り組みを「対話的な学び」の実現に生かすことも大切である。

また、例えば、内容D(2)の解説に「課題の解決策を構想する際には、自分の考えを整理し、よりよい発想を生み出せるよう、アクティビティ図のような統一モデリング言語等を適切に用いることについて指導する」とあるように、従前と同様に、全ての内容において解決策を構想する場面における「書く」活動の充実も求めていることも忘れてはならない。

4 深い学び

(1) 深い学びの定義と実現する目的

「深い学び」とは「習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた『見方・考え方』を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう学び」である。そして、これは資質・能力の三つの柱のどれかだけを目指すといったものではない。各教科等を学ぶ本質的な意義の中核をなし、更に、教科等の学習と社会をつなぐものである教科等の「見方・考え方」を働かせることで、全ての資質・能力の育成を目指すとともに、「見方・考え方」も鍛えられ、学習や人生において自在に働かせることができるようになることも目指しているのである。

(2) 深い学びを実現するための手立て

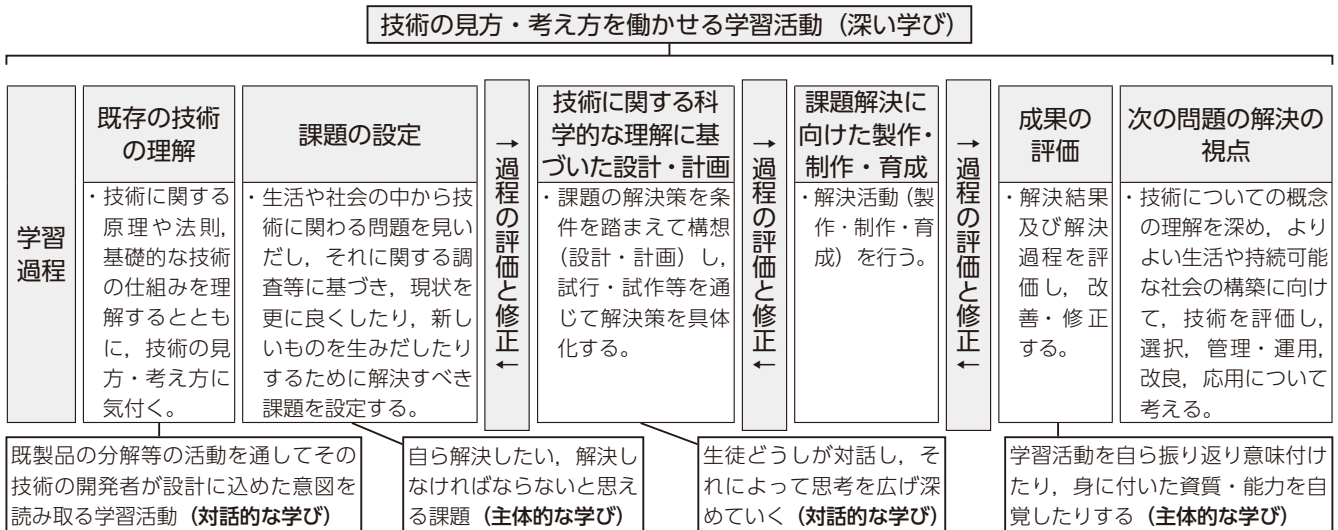
例えば、「クリップモータ」を製作するというものづくりは、電磁誘導の原理を理解するためには有効である。しかし、このような「ものづくり」では「技術の見方・考え方」を働かせることはできない。回転数等の必要な性能、使える予算、運転音の大きさなどのさまざまな制約条件の下で最適な解決策を考えだすといった「最適化」を図らなければならないものが技術分野の「ものづくり」である。このように、題材など内容や時間のまとまりの中で「技術の見方・考え方」を働かせることができるかという視点で、これまでの題材や指導計画を再検討することが大切である。

5 技術分野における主体的・対話的で深い学び

これまで解説してきたことから分かるように、「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」は独立したのではなく、「技術の見方・考え方」を働かせた学び（深い学び）の中で、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する場面（主体的な学び）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（対話的な学び）をどこに設定するかなどについて検討し充実することで、技術に関する事実に知識が概念的知識として質的に高まったり、技能の習熟・定着が図られたりするとともに、課題を解決する力や、技術を工夫し創造しようとする態度も育まれる。

なお、このような検討をする際には、技術分野が想定している学習過程を踏まえることが必要である。参考までに、本冊子「2 技術分野における資質・能力の育成」で解説した技術分野の学習過程と、そこで想定される「主体的・対話的で深い学び」の例を図1に示す。

図1 技術分野の学習過程における「主体的・対話的で深い学び」の例



4

技術分野における
カリキュラム・マネジメント

1 カリキュラム・マネジメントの考え方

今回の改訂においては、学習の基盤となる資質・能力（言語能力、情報活用能力、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・能力の育成のための教科等横断的な学習の充実や、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を推進するために、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といふ、カリキュラム・マネジメントの実現に努めることを求めている。

そして、学習指導要領総則には、この例示として、

- ①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
- ②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
- ③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

を示している。

カリキュラム・マネジメントというと、環境教育や情報教育などの教科等横断的な課題に関する教育が注目されがちであるが、各教科等における授業改善にも必要なことであり、新学習指導要領による指導の準備として、これまでの指導をよりよいものとするための技術分野を中心としたカリキュラム・マネジメントの実現について検討することが大切である。

2 教科等横断的な視点による教育課程の編成

これは、「教科等が連携することで、教育効果を高める」ということである。技術分野の指導では、これまでも例えば、理科の電気に関する内容や、数学や美術における図形に関する内容の指導の状況を踏まえて、指導する時期や方法などを検討してきた。しかし、このような検討は主に「知識及び技能」に関する連携が中心となっていた。これは、他教科等で育成を目指す「思考力、判断力、表現力等」や「学びに向かう力、

人間性等」がどのようなものかを確認することが難しく、技術分野との関係を検討できないためと思われる。

一方、今回の改訂で、全ての教科等の目標が、全体に関わる目標を「柱書」として最初に示すとともに、(1)として「知識及び技能」、(2)として「思考力、判断力、表現力等」、(3)として「学びに向かう力、人間性等」の目標を示す形式で統一された。更に、各項目についても、アに「知識及び技能」、イに「思考力、判断力、表現力等」の指導事項を示すこととなったことから、「知識及び技能」以外の資質・能力に関する連携も図りやすくなったのである。このことを生かし、例えば、以下のような手順で、より効果的な技術分野における指導が行えるような教育課程を編成することについて検討する必要がある。

- ①仮の技術分野の指導計画を編成する。
- ②技術分野が目指す資質・能力に係る教科等の資質・能力を「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」別に確認する。
- ③関係する教科等の指導計画と技術分野のそれを比較し、例えば、理科で扱うことが規定されている電気に関する科学的な原理・法則に関する「知識」が、技術分野の内容Cの(1)で扱う「科学的な原理・法則」の学習に生かせるようになっているか、技術分野の内容A～Dの(2)及びDの(3)において、「生活や社会の中から問題を見だし課題を設定」する際に、社会科において育成する「思考力、判断力、表現力等」である「社会に見られる課題の解決に向けて選択・判断したりする力」を生かせるようになっているかといった視点で、指導の順序、連携の在り方について検討する。
- ④③の結果に基づき、技術分野の指導の順序・題材を再検討するとともに、必要に応じて他教科等の指導計画の再検討を依頼する。

3 教育課程の実施状況の評価と改善

生徒が小学校で学んできた内容、習得している資質・能力、更には地域の状況も各学校で異なることから、指導計画も各学校によって異なるものとなるのは

当然である。また、同じ学校であっても学年によって生徒の状況は異なることから、一度作成した指導計画であっても、常に改善を図っていく必要がある。

そのために、各学校においては、各種調査結果やデータ等を活用して、生徒等の実態を定期的に把握し、その結果等から教育課程の実施状況を分析し確認して課題を見だし、改善していくことが必要である。

その際、例えば、小学校における総合的な学習の時間等における情報に関する指導内容を小学校から入手するといったことは、他教科等にも関係することであることから、学校として情報を収集する体制を整えておくことが必要である。

また、教師・生徒に必要以上の負担を強いることのないよう、既存の調査や日々の評価から、生徒の実態を把握できるようにしておくことも大切である。

なお、生徒の学習状況を評価することは、教師の指導を評価することでもある。概ね満足できる状況に到達できない生徒がいた場合、何が問題だったのかを確認し、改善するという姿勢を持ち続けることは、常に新しいものが開発されるなど変化を続ける「技術」を教育内容の中心とする技術分野担当教師にとって特に重要であることを忘れてはならない。

4 教育課程の実施に必要な体制の確保と改善

技術分野において製作・制作・育成を行う際には、さまざまな工具や機器等を使用する必要がある。また、必要に応じて、支援員の協力を得る必要もあるなど、物的又は人的な体制を整えることが適切な指導を行うためには必要である。

特に、例えば、学級の生徒数によって、同一時間で切断作業を終了させるのに必要な加工機器の台数は異なるなど、この体制は各学校の実態を踏まえて検討しなければならない。ただし、予算や校内体制等の制約もあることから、各学校では、教師の指導力、教材・教具の整備状況とともに、地域の教育資源や学習環境（近隣の学校、社会教育施設、生徒の学習に協力することのできる人材等）などについて把握して、教育課程の編成に生かすことが必要となる。

具体的には、例えば、新旧の学習指導要領を比較し、指導計画を立案する際に配慮すべき主な指導内容の変更点は表1のようになるが、これを確認すると、内容D(2)のコンテンツのプログラミングで使用するプログラミング言語や、(3)の計測・制御システムを構想するための教材等、必要となる教材・備品の準備を計画的に進める必要があることが分かる。また、

表1 主な指導内容の変更点

内容A	(2) ア・内容の取扱い(1) イ 製作に必要な図については、主として等角図及び第三角法による図法を扱うことを規定。
内容B	(1) ア・内容の取扱い(2) ア 基礎的な生物育成の技術として、作物の栽培、動物の飼育及び水産生物の栽培のいずれも扱うことを規定。
内容D	(1) ア・内容の取扱い(4) ア 情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み、社会におけるサイバーセキュリティの重要性について扱うことを規定。
	(2) デジタル作品の設計と制作を、コンテンツに関するプログラミングによる問題の解決に変更。 このプログラミングに関して、ネットワークの活用及び双方向性を持つものとすることを規定。
	(3) 計測・制御のプログラミングにより問題を解決する際に、計測・制御システムを構想することを規定。
共通	内容の取扱い(5) ウ 第1学年の最初に扱う内容の(1)では、3年間の技術分野の学習の見通しを立てさせるために、全ての内容に示す技術について触れることを規定。
	内容の取扱い(6) ウ 第3学年で取り上げる内容では、これまでの学習を踏まえた統合的な問題について扱うことを規定。

プログラミング言語をインストールするために必要な経費の有無についての検討も必要である。加えて、限られた指導時間で製作を行うための加工機器の増設や、保護眼鏡や集塵装置等、安全や健康に配慮した指導を行うために必要な教材・備品の新設など、情報の技術以外の内容で必要となる教材・備品についても確認しておく必要がある。

一方、教師は「コンテンツのプログラミング」や「サイバーセキュリティ」等に関する教材研究を進めておくことが大切である。

そのうえで、教育活動の質の向上を組織的かつ計画的に図っていくために、例えば各内容の(1)における「生活や社会において利用されている技術について調べる」活動に協力いただける博物館や科学技術館や地域の企業の製品開発担当者や、各内容における「技術による問題の解決」の製作・制作・育成に協力いただける工業科・農業科・情報科だけでなく、水産科や商業科を設置する高等学校等との計画的・継続的連携について計画しておくといったことも移行期間中に進めておくべき重要な事項である。

5

技術分野における
プログラミング教育

1 プログラミング教育の考え方

(1) 情報教育とプログラミング教育

中学校学習指導要領総則第2の2の(1)に「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」と示されているように、今回の改訂では、情報教育が目標とする「情報活用能力」が、「言語能力」などと並んで「学習の基盤となる資質・能力」として位置づけられている。

そして、この能力は解説では「世の中のさまざまな事象を情報とその結び付きとして捉え、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」として説明されるとともに、具体的には「学習活動において必要に応じてコンピュータ等の情報手段を適切に用いて情報を得たり、情報を整理・比較したり、得られた情報を分かりやすく発信・伝達したり、必要に応じて保存・共有したりといったことができる力であり、更に、このような学習活動を遂行するうえで必要となる情報手段の基本的な操作の習得や、プログラミング的思考、情報モラル、情報セキュリティ、統計等に関する資質・能力等も含むもの」と説明されている。そして、情報活用能力に含まれるものとして示された「プログラミング的思考」の育成を担うのが、プログラミング教育となる。

(2) プログラミング教育の目標と技術分野の役割

小学校学習指導要領の総則第3の1の(3)には、「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」とともに、「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けるための学習活動」を計画的に実施することを求めている。しかし、この記述は中学校の総則にはな

い。これは、「小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ）」において、各学校段階におけるプログラミング教育の目標は表1のように想定しているが、これを達成するにあたり、中学校にはプログラミング教育を専門的に行う技術分野があることから、全ての教科等で計画的に実施することを強くは求めていないためと考えられる。これは言い換えれば、技術分野には、中学校におけるプログラミング教育を中心的に行う教科としての役割が与えられているということであり、移行期間中に、教材研究や教材・教具の準備等、新学習指導要領で求められる中学校におけるプログラミング教育を適切に行える準備を進めておくことが必要となる。

表1 各学校段階におけるプログラミング教育の目標

知識及び技能
(小) 身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。
(中) 社会におけるコンピュータの役割や影響を理解するとともに、簡単なプログラムを作成できるようにすること。
(高) コンピュータの働きを科学的に理解するとともに、実際の問題解決にコンピュータを活用できるようにすること。
思考力、判断力、表現力等
発達の段階に即して、「プログラミング的思考」（自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力）を育成すること。
学びに向かう力、人間性等
発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

2 技術分野におけるプログラミング教育

今回の改訂では、情報の技術に関しては、先に示した情報教育及びプログラミング教育に関する検討状況を踏まえるとともに、急速な発達を遂げている実態に対応するという視点から、小学校におけるプログラミング教育の成果を生かし発展させるために、従前から計測・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こととしている。

(1) 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よる問題の解決

ア 改訂の概要

この項目は、従前はソフトウェアを用いて学習することの多かった「デジタル作品の設計と制作」に関する内容について、プログラミングを通して学ぶことに改訂したものである。

なお、ここでいうコンテンツとは、「デジタル化された文字、音声、静止画、動画などを、人間にとって意味のある情報として表現した内容」を意味している。

また、表2のように小学校学習指導要領で例示されている、算数科〔第5学年〕の「B 図形」の(1)における正多角形の作図を行う学習などでのプログラミングとの違いを明確にするために、ここでのコンテンツに関しては、「ネットワークを利用すること」及び「双方向性を持たせる」ことを規定している。双方向性とは、使用者の働きかけ（入力）によって、応答（出力）する機能であり、ネットワークの利用とはコンテンツにおける情報を処理する過程の一部に、インターネットや校内LANなどのコンピュータ間の情報通信が含まれることを意味している。なお、通信を行う場合に、例えば、サーバ側のプログラムは予め教師が実装しておいたりするなど、課題の難易度が生徒の実態に即したものとなるように配慮することが大切である。

表2 小学校学習指導要領（算数）

第3 指導計画の作成と内容の取扱い
2 第2の内容の取扱い
(2) <略>プログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第5学年〕の「B 図形」の(1)における正多角形の作図を行う学習に関連して、正確な繰り返し作業を行う必要があり、更に一部を変えることでいろいろな正多角形を同様に考えることができる場面などで取り扱うこと。

イ 指導上の配慮事項

(ア) 使用するプログラミング言語

ここで使用するプログラミング言語は、「課題の解決に必要な機能を持っているかどうか」、「プログラムの制作やデバッグが容易か」といった視点で検討することが大切である。特に、どのようにネットワークを利用するかによって使いやすい言語が異なることから、各学校において使用できるネットワークを確認したうえで選択することが大切である。

また、小学校での学習経験や内容Dの(3)で使用

する言語との関連とともに、プログラミング言語の購入・インストール等の必要経費などに配慮することも必要である。

(イ) アクティビティ図の使用

現行学習指導要領では、課題の解決策を構想する際に、書くことによって自分の考えを整理し、よりよい発想を生み出すという言語活動に関して、「フローチャート」を例示していた。今回はこの部分を「アクティビティ図のような統一モデリング言語」に変更している。

これは、解決すべき問題によっては「並列処理」や「割り込み」といったフローチャートでは表現しにくい処理が必要となり、それを容易に実現できるプログラミング言語も普及してきているためである。

もちろん「アクティビティ図」を使うことは必須ではないが、生徒がプログラムの処理の流れを構想するために役立つものとして使い方を指導できるよう準備を進めておくべきである。

(ウ) 知識及び技能に関する指導

この項目で取り上げる「コンテンツ」に関して「ネットワーク」と「双方向性」だけに注目が集まる傾向が見られるが、内容の取扱い(4)のイに「コンテンツに用いる各種メディアの基本的な特徴<略>についても扱うこと。」と示されていることを忘れてはならない。ここでの特徴については具体的には「コンテンツに用いる文字や静止画などのメディアには、取り扱いの容易さ、情報伝達の正確性、情報の量に違いがあること」が解説に例示されているが、このような違いは(1)において扱う「情報のデジタル化や処理の自動化<略>等に関わる基礎的な技術」によっても生じるものである。そして、このことについて学んでいなければ、指導事項のイに示された「使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法等を構想」することはできないということ認識する必要がある。

また、指導事項アの解説には、習得を目指す知識及び技能として、「適切なプログラミング言語を用いて、安全・適切に、順次、分岐、反復という情報処理の手順や構造を入力し、プログラムの編集・保存、動作の確認、デバッグ等ができるようにする」ことが示されている。しかし、これは例えば、内容「A材料と加工の技術」においては、「両刃のこぎり」を取り上げても、それを使えるようにすることだけを目指しているのではなく、「安全・適切に材料取りができるようにすること」を目指しているように、「ある特定のプログラムの命令の意味を覚えさせる」といったことだけを目

指しているわけではないことに配慮が必要である。

加えて、指導事項アでは、「情報通信ネットワークの構成」及び「情報通信ネットワーク上で情報を利用する仕組み」について理解させることを、そして、内容の取扱い(4)のイでは「個人情報の保護の必要性」について扱うことも求めている。

これは、解説に例示された「家庭生活や学校生活における情報の表現や交流に関わる身近な不便さについて考えたり、既存のコンテンツの改善の余地を考えたりして、利便性、安全性などに関する問題を見だし、必要な機能をもつコンテンツのプログラムの設計・制作などの課題を設定し、その解決に取り組む」活動の中でこそ理解が深まることが期待されるためにここに示している。このことも踏まえて、どのような問題の解決に取り組ませるか、検討することが大切である。

(2) 計測・制御のプログラミングによる問題の解決

ア 改訂の概要

この項目で取り上げる計測・制御については従前からプログラミングを通して学ぶこととなっていたが、表3のように小学校学習指導要領で例示されている、理科〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習などでのプログラミングとの違いを明確にするために、「計測・制御システムを構想」する規定を追加している。D(2)では、「アクティビティ図のような統一モデリング言語」だけであった言語活動の例示に対して、D(3)では「製作図等」も示されているのは、このためである。

なお、具体的に、課題を解決するために必要となるセンサやアクチュエータを選択し、センサからの入力データに基づき、どのようにアクチュエータにデータを出力するかを構想する際には、生活場面で必要となるものの「モデル」を考えさせたり、既存の計測・制御システムの改善について考えさせたりするなど、課題の難易度が生徒の実態及び指導時間に即したものとなるように配慮することが大切である。

表3 小学校学習指導要領(理科)

第3指導計画の作成と内容の取扱い
2 第2の内容の取扱い
(2) <略>掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面で取り扱うものとする。

イ 指導上の配慮事項

(1)に示したものの以外に、以下のような点で配慮が必要である。

(ア) 使用する教材の検討

例えば、交通事故を減らしたいという問題の解決を目指して、さまざまな事故の場面を想定して自動車の模型にセンサを取り付け、事故を避ける動きを行うプログラムを制作するような場合、実際に模型を走行させると、模型に使用されている部品の精度や、床面の状況によっては、毎回多少動きが変わったりすることも有り得る。そして、このような動きのばらつきを避けるようにセンサを追加したり、プログラムを工夫したりすることはここでの学びとなる。しかし、細かな動きの調整だけに時間をかけるようなことは避けなければならない。そのため、課題を検討する際に、使用する教材の性能等にも配慮することが大切である。

(イ) 統合的な問題としての扱い

内容の取扱いの(6)のウでは、各内容における(2)及び内容の「D情報の技術」の(3)について「第3学年で取り上げる内容では、これまでの学習を踏まえた統合的な問題について扱うこと」を求めている。これは、現代社会で活用されている多くの技術が、システム化されている実態に対応することを目指し、技術分野の学習の最後に、内容A～Dで学んだ複数の技術によって解決できる問題の解決に取り組むことを意味している。ただし、4つの技術を全て用いるということは想定していない。

具体的には、第1学年の内容Bにおいて、水や肥料などの育成環境を調節することで野菜の収量を向上させるといった生物育成の技術による問題の解決を経験させたい。第3学年の内容Dの(3)において、目的に応じて光や温度などの育成環境を調整する生物育成の技術と、周りの明るさに応じてLEDを自動点灯させる計測・制御のプログラミングなどの情報の技術を用いて、「常に新鮮な野菜を食べたい」という問題を解決するために、植物工場モデルの設計・製作に取り組ませることなどが考えられる。そして、内容Dの(3)が第3学年で取り上げられることが多くなることが予想されることから、先の例を参考に、3年間の技術分野の学習の最後に、どのような問題解決に取り組ませるか、十分に検討しておくことも大切である。

2章

移行期からの 指導計画

- 1 年間指導計画作成のポイント
- 2 年間指導計画例①
発達段階に応じて技術イノベーション力を高める年間指導計画
- 3 年間指導計画例②
教科等横断的な学びのつながりを意識した年間指導計画
- 4 新学習指導要領における指導の準備

1

年間指導計画作成のポイント

1 学習指導要領改訂のポイント

新しい年間指導計画作成するためには、まず新学習指導要領で改訂された内容を確認する必要がある。主な改訂のポイントは、次のとおりである。

- ①技術分野の目標が、資質・能力の三つの柱（「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」）で整理された。
- ②技術の見方・考え方として、「生活や社会における事象を、技術との関わりとの視点で捉え、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性等に着目して技術を最適化すること」が示された。
- ③内容は、現行の4つの内容をベースに、「A 材料と加工の技術」、「B 生物育成の技術」、「C エネルギー変換の技術」、「D 情報の技術」となった。現行と同様に4つの内容全てが必修である。
- ④各内容は、「生活や社会を支える技術」、「技術による問題の解決」、「社会の発展と技術」の3種類の項目で構成された。
- ⑤「生活や社会を支える技術」では、既存の技術の理解として、技術に関する科学的な原理・法則や技術の基礎的な仕組み、技術に込められた問題解決の工夫の読み取りについて指導することとされた。
- ⑥「技術による問題の解決」では、生活や社会の中からの問題の発見、課題の設定、技術に関する科学的な理解に基づいた設計・計画、製作・制作・育成、評価、改善・修正について指導することとされた。
- ⑦「社会の発展と技術」では、技術と生活、社会、環境との関わりや技術の概念、技術の評価・選択、管理・運用、改良、応用について指導することとされた。
- ⑧現行では内容A(1)に位置づけられていたガイダンス的な内容が、第1学年の最初に履修する内容において実施するよう変更された(A～Dのいずれでもよい)。
- ⑨第3学年で履修する内容の問題解決では、これまでの学習を踏まえた統合的な問題解決として扱うことが新たに示された。
- ⑩内容D「情報の技術」では、「計測・制御」に加えて、従前の「デジタル作品の設計・制作」についてもプログラミングにより学ぶこととなった。加えて、ここで制作するコンテンツに関して、「ネットワークの利用」及び、「双方向性」という規定が加えられた。

2 現行の指導計画や授業を見直す観点

従来、技術分野では、生産技術の習得を目指して、ややもすると技能習得中心の学習指導に陥りがちであった。しかし、新学習指導要領では、技能の指導を含みながらも、技術を科学的に理解し、問題解決を通して未来の社会に向けた技術の在り方を考える学習指導の重要性が指摘されている。これは、技術の発達を主体的に支える力や技術革新を牽引する力の育成を目指したためである。このような技術分野で育成を目指す資質・能力について正しく理解することが重要である。このような観点から、新学習指導要領に対応した指導計画を立案するためには、現行の指導計画を以下の観点から見直してみる必要がある。

4つの内容に配当する指導時間数に大きな偏りが生じていないか、あるいは履修できていない内容や指導事項がないか。

→4つの内容全てが必修。

教師の準備した設計図や組立式キット等を用いて、生徒全員が同じ製作品を製作する題材（トレース型のものづくり）が中心になっていないか。あるいは、実習を伴う題材設定ができていない内容はないか。

→「技術による問題解決」にする必要がある。

製作・制作・育成等の学習によって製作品等が完成した段階で、当該内容の指導が終わっていないか。

→問題解決の振り返りや社会における技術の在り方に関する指導を行う必要がある。

学習内容が道具の使い方などに偏っていたり、製作品の完成度（作業の上手さ）のみで学習評価を行ったりしていないか。

→技能偏重の指導にならないようにする。

授業の学習形態として、教師主導の一斉指導型が中心になっていないか。あるいは、知識理解に関する学習内容を、ワーク式穴埋め問題などの個別学習のみで済ませていないか。

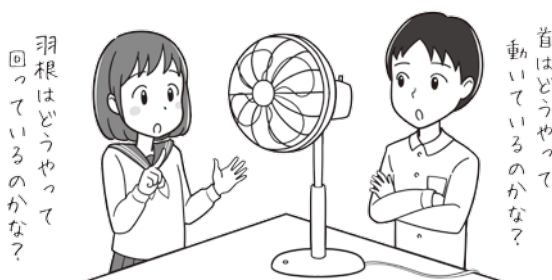
→生徒どうしの協働など、学習形態を工夫させる。

3 新しい指導計画を立案するポイント

現行の指導計画や授業の課題を捉えたうえで、新学習指導要領に即した指導計画を立案するためには、次のようなポイントを踏まえることが大切である。

ポイント1 実験・観察、調べ学習を充実させよう

各内容の「生活や社会を支える技術」の項目では、生活や社会を支える技術の原理や仕組みを科学的に理解させる実験・観察、既存の技術に込められた工夫を読み取らせるための調べ学習などの学習活動を取り入れるようにする。



ポイント2 技術による問題解決の題材を設定しよう

各内容の「技術による問題の解決」の項目では、問題の発見、課題の設定、構想・設計（計画）、製作・制作・育成、評価、改善・修正を含む題材を設定するようにする。なお、内容「D 情報の技術」には、問題解決が2つ設定されているため、技術による問題解決の題材は、3年間で計5回を設定する必要がある。また、3年生の最後に設定する題材では、当該内容に加え、ほかの内容とも関連付けた統合的な問題解決となるように工夫する。



ポイント3 技術の在り方を考える場面を設定しよう

各内容の「社会の発展と技術」の項目では、技術を工夫・創造する態度を育成するために、技術と生活や社会、環境との関わりや技術の評価、選択、管理・運用、改良、応用について考えさせる学習活動を取り入れるようにする。



※イラスト：カッピー 18

更に、新学習指導要領では、全ての教科において、主体的・対話的で深い学び（いわゆるアクティブ・ラーニング）の視点に基づく授業改善、カリキュラム・マネジメントの視点に基づく教育課程編成が求められている。また、新たに導入された小学校におけるプログラミング教育との関連付けも大切である。そのため、上記に加えて、次のような対応も必要となる。

- 各内容において、どのように技術の見方・考え方を働かせるか、どの場面で生徒どうしの協働の場面や、振り返りの場面を設定するかといった、主体的・対話的で深い学びの実現の視点から授業の改善に努めること。
- 3年間の教育課程の編成において、技術分野の学習内容と理科等の他教科の学習内容との関連性を踏まえた指導時期を設定すること。
- 地域の人材や施設、課題や環境などと技術分野の学習内容や学習活動とを適切に関連付けること。
- 校区の小学校におけるプログラミング教育の実践内容を把握するとともに、その実践の展開・発展に専門家として参画すること。

4 3年間を貫く「学びのストーリー」

新学習指導要領に基づく指導計画では、限られた時間の中で効率的に内容、題材を配置し、資質・能力を育成しなければならない。その際、生徒の発達段階や内容間の関連性などを踏まえ、次のような観点で構造的な教育課程を編成することが大切である。

○生活の課題から社会の課題へ

問題を見だし、課題の設定について考える際、その範囲を例えば、1年生では家庭生活から始め、2年、3年へと学年が上がるにつれて、学校生活、地域生活や社会全体へと視野を広げていく。

○実用品から新しい製品やシステムのモデルへ

製作（制作・育成）するものも同様に、家庭や学校等で使用できる実用品から始め、学年の進行に応じて、社会に向けて提案する新しい製品やシステムのモデルへと変化させていく。

○体験的問題解決から工学的（農学的）問題解決へ

1年生では、構想・設計（計画）、製作（制作・育成）、評価というものづくりの基本的なプロセスに沿った問題解決を行うが、学年の進行に応じて、開発実験や試作（試行）、定量的な試験や検査などの工学的（農学的）な手法を導入した問題解決へと変化させていく。

このようにして、「生活者の視点」から次第に「技術に明るい市民」へ、「未来を形づくる創造的な市民」へと生徒の資質・能力を高めていくことが重要である。

2

年間指導計画例①

発達段階に応じて技術イノベーション力を高める年間指導計画

技術分野のガイダンスは、全ての内容の(1)となり、技術分野の学習内容に対する興味・関心を高め、3年間の学習の見通しを持たせるものとする。

最初は、簡単な共通の基礎題材を用いて実験などを行いながら材料と加工の技術の基礎・基本を学習する。既製品の工夫点なども紹介しながら技術の見方・考え方にも気づかせる。そのうえで、例えば「収納」をテーマに家庭の問題を解決できる製作品を構想、設計、製作する。

情報技術の仕組みを学びながら、文字、写真、イラストなどのコンテンツを複合化し、Q&A画像を制作する。テーマは、学校や地域に関するもの、防災や環境、情報モラルなど社会に関するものが考えられる。その後、主題材において、例えばQ&A画像の表示や解答の正誤判定を行うプログラムを制作し、双方向型Webクイズ集とする。

3年生の最後に、統合的な問題解決を行う必要があることを踏まえ、2年生後期のエネルギー変換の技術の題材と3年生の計測・制御のプログラミングの題材の連携を図る。例えば、2年生後期に製作した災害レスキューロボットをコンピュータで自動制御するためのプログラミングを行わせる題材の設定が考えられる。

		4月			5月			6月			7月			9月				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
第1学年	項目	生活や社会を支える材料と加工の技術						材料と加工の技術による問題の解決										
	COS項目	A(5)			A(1) アイ			A(2) アイ										
	時数	2		5			13											
	学習内容	<ul style="list-style-type: none"> 技術分野の学習の見通し 学習内容の紹介 		<ul style="list-style-type: none"> 材料や加工の特性等の原理・法則 材料の製造・加工方法等の基礎的な技術の仕組み 技術に込められた問題解決の工夫 			<ul style="list-style-type: none"> 問題の発見、課題の設定 材料の選択や成形の方法等の構想 設計の具体化 製図 製作、検査、点検 製作の過程や過程の評価、改善・修正 											
		調査活動						材料・加工法比較実験						身の回りを整理するための製品の開発				
第2学年	項目	生活や社会を支える情報の技術				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よる問題の解決						生活エネルギー						
	COS項目	D(1) アイ				D(2) アイ												
	時数	5				10												
	学習内容	<ul style="list-style-type: none"> 情報の表現、記録、計算、通信の特性等の原理・法則 情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み 情報モラルの必要性 				<ul style="list-style-type: none"> 情報通信ネットワークの構成 情報を利用するための基本的な仕組み 問題の発見、課題の設定 使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法等の構想 情報処理の手順の具体化 プログラムの制作、動作の確認、デバッグ等 制作の過程や過程の評価、改善・修正 						<ul style="list-style-type: none"> 電気、等の エネ達等な技 保守 技術理解 						
		マルチメディアコンテンツのデザイン				広報・啓発・学習に役立つ双方向型 Web アプリの開発						製品						
第3学年	項目	計測・制御に関するプログラミングによる問題の解決 ☆統合的な問題解決															社会のと情報技術	
	COS項目	D(3) アイ															D(4)	
	時数	15															3	
	学習内容	<ul style="list-style-type: none"> 計測・制御システムの仕組み 問題の発見、課題の設定 計測・制御システムの構想 情報処理の手順の具体化 プログラムの制作、動作の確認、デバッグ等 制作の過程や過程の評価、改善・修正 															<ul style="list-style-type: none"> 技術念の 技術価、 管理用、 応用 	
		災害レスキューロボットを自動制御するシステムの開発															新しいの提案	

この指導計画は、技術による問題の解決を通して、段階的に技術イノベーション力(新しい発想で技術を工夫・創造する力)を高めることを意図した指導計画である。各内容において、基礎的な技術の仕組みなどを学ぶ先行題材と問題解決に取り組む主題材の2段階構成としている。また、1年生から3年生に向けた学年の進行に応じて、問題解決のテーマを、家庭や学校から次第に地域、社会へと広げている。そして、問題解決のプロセスに、学年の進行に応じて、調査活動や比較実験、シミュレーションの活用、プログラムによる自動化など、工学的な手法を段階的に取り入れている。3年生の最後に、社会に向けての新しい技術を発想し、プレゼンテーションをする活動を取り入れることで、技術の発達を主体的に牽引する資質・能力の育成を図る。

④…内容の取扱い

10月		11月			12月			1月			2月			3月				
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
		社会の発展と材料と加工の技術			生活や社会を支える生物育成の技術			生物育成の技術による問題の解決						社会の発展と生物育成の技術				
		A(3) アイ			B(1) アイ			B(2) アイ						B(3) アイ				
		2			3			8						2				
		<ul style="list-style-type: none"> 技術の概念の理解 技術の評価、選択、管理・運用、改良、応用 			<ul style="list-style-type: none"> 育成する生物の成長、生態の特性等の原理・法則 育成環境の調整方法等の基礎的な技術の仕組み 技術に込められた問題解決の工夫 			<ul style="list-style-type: none"> 問題の発見、課題の設定 育成環境の調整方法の構想 育成計画 栽培又は飼育、検査 栽培又は飼育の過程の評価、改善・修正 						<ul style="list-style-type: none"> 技術の概念の理解 技術の評価、選択、管理・運用 				
					<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">調査活動</div>													
					<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">卒業生を気持ちよく送りだすための学校グリーン化プロジェクト</div>													
や社会を支えるエネルギー変換の技術		エネルギー変換の技術による問題の解決																
C(1) アイ		C(2) アイ																
5		13																
<ul style="list-style-type: none"> 運動、熱の特性原理・法則 エネルギー変換や伝に関わる基礎的な技術の仕組み 点検の必要性に込められた問題の工夫 		<ul style="list-style-type: none"> 問題の発見、課題の設定 電気回路又は力学的機構等の構想 設計の具体化 製作、実装、点検、調整 製作の過程や過程の評価、改善・修正 															<ul style="list-style-type: none"> 技術の概念の理解 技術の評価、選択、管理・運用、改良、応用 	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">シミュレーション</div>																		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">の分解実験</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">災害時の救助活動を支援するレスキューロボットの開発</div>																

作物の育成条件を調べるために、育成期間の短い作物を用いた比較実験を行う。その中で、育成管理の方法や検査の方法を学習する。そのうえで、学校生活の中の問題解決として、例えば卒業式に向けた花壇の育成をテーマに、花卉品種の選定、花壇のデザイン、育成計画の立案、育成管理を行う。

2年生後期のエネルギー変換の技術を用いた製作品を、3年生前期の計測・制御のプログラミングの技術を用いて制御するといった題材間の関連付けを行う。

例えば災害レスキューをテーマに、さまざまな力学的な機構や電気回路を組み合わせたレスキューロボットを構想、設計、製作する。構想・設計の場面では、課題の条件に即して、どのような機構や回路を考えればよいか、プロトタイプなどを使ってシミュレーションする。そのうえで、リモートコントロール式のレスキューロボットを設計・製作する。

エネルギー変換の技術の仕組みを学ぶために、手回しLED懐中電灯など、身近な製品を分解し、そこに込められた工夫を読み取る学習を行う。または、前年度の生徒の製作したレスキューロボットなどの製作品を分解することも考えられる。

3年生の最後は、これまでの学習を振り返り、社会の発展のために「あったらいいな」を発想し、新しい技術、製品やシステム等の提案をプレゼンテーションする学習を行う。

指導時数	A	B	C	D	計
	22	13	20	33	88

レスキューロボットを改良して問題解決のテーマを変えたり、ロボットの機能を高める目的で3D-CADと3Dプリンタを用いたりすることで、より発展的で統合的な問題解決にすることもできる。また、レスキューロボットに代えて、2年生後期に卓上LEDライトを設計・製作し、3年生ではそれを活用した簡易植物工場(プログラム制御)を題材にすることも考えられる。

3

年間指導計画例②

教科等横断的な学びのつながりを意識した年間指導計画

技術分野のガイダンスは、全ての内容の(1)となり、技術分野の学習内容に対する興味・関心を高め、3年間の学習の見通しを持たせるものとする。

最初は、小学校図画工作科での学習経験を踏まえた簡単な共通の基礎題材を用いて実験などを行いながら材料と加工の技術の基礎・基本を学習する。既製品の工夫点なども紹介しながら技術の見方・考え方に気づかせる。そのうえで、例えば「収納」をテーマに家庭の問題を解決できる製作品を構想、設計、製作する。

作物の育成条件を調べるために、育成期間の短い作物を用いた比較実験を行う。その中で、育成管理の方法や検査の方法を学習する。その後、家族の夏バテ防止(健康)をテーマに、小型プランターなどを用いた夏野菜の育成を問題解決として取り組む。1学期末にはプランターなどを持ち帰らせ、夏休み期間中は自宅で育成管理・収穫などをさせて、そのレポートを夏休みの宿題として提出させる。

3年生の最後に、統合的な問題解決を行う必要があることを踏まえ、エネルギー変換の技術の題材に、2年生2学期の計測・制御に関するプログラミングの内容、材料と加工の技術の内容を含める。例えば、LEDデスクライトやテーマに即した機構ロボットのモデルなどの製作品に、Raspberry Piやmicro:bitなどのシングルボードコンピュータを用いた計測・制御の仕組みを取り入れ、機能を高度化するなどの問題解決が考えられる。

小学校図工、総合的な学習

		4月			5月			6月			7月			9月				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
第1学年	項目	生活や社会を支える材料と加工の技術							材料と加工の技術による問題の									
	COS項目	A(5)			A(1) アイ				A(2) アイ									
	時数	2			5				13									
	学習内容	・技術分野の学習の見通し ・学習内容の紹介			・材料や加工の特性等の原理・法則 ・材料の製造・加工方法等の基礎的な技術の仕組み ・技術に込められた問題解決の工夫 調査活動				・問題の発見、課題の設定 ・材料の選択や成形の方法等の構想 ・設計の具体化 ・製図 ・製作、検査、点検 ・製作の過程や過程の評価、改善・修正									
		材料・加工法の比較実験							身の回りを整理するための製品									
第2学年	項目	生活や社会を支える生物育成の技術				生物育成の技術による問題の解決				社会の発展と生物育成の技術			小学校理科プログラミング学習					
	COS項目	B(1) アイ				B(2) アイ				B(3) アイ								
	時数	3				8				2								
	学習内容	・育成する生物の成長、生態の特性等の原理・法則 ・育成環境の調整方法等の基礎的な技術の仕組み ・技術に込められた問題解決の工夫				・問題の発見、課題の設定 ・育成環境の調整方法の構想 ・育成計画 ・栽培又は飼育、検査 ・栽培又は飼育の過程の評価、改善・修正				・技術の概念の理解 ・技術の評価、選択、管理・運用、応用			・計測・制御シ ・問題の発見、 ・計測・制御シ ・情報処理の手 ・プログラムの ・制作の過程や					
		育成の比較実験				生物育成の技術で夏バテ防止大作戦!												
第3学年	項目	エネルギー変換の技術による問題の解決 ☆統合的な問題解決																
	COS項目	C(2) アイ																
	時数	16																
	学習内容	・問題の発見、課題の設定 ・電気回路又は力学的機構等の構想 ・設計の具体化 ・製作、実装、点検、調整 ・製作の過程や過程の評価、改善・修正																
		生活や社会に役立つ自動〇〇機能付き製品の開発																

カリキュラム・マネジメントの観点から、小学校（図画工作科などでのものづくりやプログラミング教育）からの学びのつながり、理科等の教科横断的な学びのつながり、高校情報科への学びのつながりを意識することで、より効率的な学習指導を展開する例である。3学期制でも無理なく学習指導や評価が行いやすいよう学習内容を配置している。問題解決の配当時間にあえて強弱をつけ、各学年においてしっかりと問題解決に取り組ませる場面を設定している。3年生では、「エネルギー変換の技術」の統合的な問題解決の中で、「情報の技術」の計測・制御に関するプログラミングによる問題解決の要素を加え、3年間を通してプログラミングの学習を連携させる。

小学校プログラミング教育

⑨…内容の取扱い

10月			11月				12月				1月			2月			3月			
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
解決			社会の発展と材料と加工の技術				生活や社会を支える情報の技術				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よる問題の解決									
			A(3) アイ				D(1) アイ				D(2) アイ									
			2				4				9									
の開発			<ul style="list-style-type: none"> 技術の概念の理解 技術の評価、選択、管理・運用、改良、応用 				<ul style="list-style-type: none"> 情報の表現、記録、計算、通信の特性等の原理・法則 情報のデジタル化や処理の自動化、システム化情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み 情報モラルの必要性 				<ul style="list-style-type: none"> 情報通信ネットワークの構成 情報を利用するための基本的な仕組み 問題の発見、課題の設定 使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法等の構想 情報処理の手順の具体化 プログラムの制作、動作の確認、デバッグ等 制作の過程や過程の評価、改善・修正 									
計測・制御に関するプログラミングによる問題の解決												社会の発展と情報の技術			生活や社会を支えるエネルギー変換の技術					
D(3) アイ												D(4) アイ			C(1) アイ					
16												2			4					
ステムの仕組み 課題の設定 ステムの構想 順の具体化 制作、動作の確認、デバッグ等 過程の評価、改善・修正												<ul style="list-style-type: none"> 技術の概念の理解 技術の評価、選択、管理・運用、改良、応用 			<ul style="list-style-type: none"> 電気、運動、熱の特性等の原理・法則 エネルギー変換や伝達等に関わる基礎的な技術の仕組み 保守点検の必要性 技術に込められた問題解決の工夫 					
生物育成に役立つ自動〇〇システムの開発												製品の分解実験								

情報モラルのみの扱いにならないよう注意する。

小学校プログラミング教育の内容を踏まえて、情報技術の仕組みを学習する。そのうえで、ブロック型プログラミング言語とその通信機能を用いて、例えば簡易なチャットを再現し、その改良・応用を問題解決として取り組む。

中学校理科
電流の学習

エネルギー変換の技術の仕組みを理科の学習と関連付けて指導する（その分、配当時間は少し短め）。

エネルギー変換の技術の仕組みを学ぶために、手回しLED懐中電灯など、身近な製品を分解し、製品に込められた技術の工夫を読み取る学習を行う。

2年生1学期に学習した夏野菜の栽培経験をベースに、計測・制御の仕組みを用いた自動灌水装置システムなどを開発する。

指導時数	A	B	C	D	計
	22	13	22	31	88

3年間の技術分野全体の学習の振り返りと、技術の評価、選択、管理・運用、改良、応用について考えさせる。その中で、これまでの学習を振り返り、社会の発展のために「あったらいいな」を発想し、新しい技術や製品、システムなどの提案をプレゼンテーションする学習を行う。

新しい技術の提案

4

新学習指導要領における
指導の準備

1 技術・家庭科における移行措置

中学校特例告示（平成 29 年 7 月）における技術・家庭の扱いは、「平成 30 年度から平成 32 年度までの第 1 学年から第 3 学年までの技術・家庭の指導に当たっては、現行中学校学習指導要領第 2 章第 8 節の規定にかかわらず、その全部又は一部について新中学校学習指導要領第 2 章第 8 節の規定によることができる。」としている。指導内容の移行がないなど教科書等の対応を要しない場合などは、積極的に新学習指導要領による取り組みができるようにすることを示している。第 1 学年から年次進行により実施することとなるが、平成 30 年度から開始すると平成 32 年度に移行が完了し、平成 31 年度から開始すると平成 33 年度に移行が完了する。どちらの場合も平成 33 年度までに新学習指導要領の全面実施を完了することができる。新学習指導要領に対応した教科書は、平成 33 年度より使用が開始されるため、それ以前に授業を実施する場合には、現行の教科書で対応できない部分について資料等の準備が求められる。また、第 1 学年から実施する場合においても、3 学年間を見通した全体的な指導計画を作成したうえでの実施が重要である。

移行の初年度においては、第 2 学年、第 3 学年の生徒は、現行の学習指導要領の規定に則った指導計画のままでもよいが、中央教育審議会の答申（平成 28 年 12 月 21 日）等を踏まえ、できる限り新学習指導要領の規定による指導を行うことが望ましい。その際は、既に現行の学習指導要領における履修が進められていることから、これまでに履修した内容を明確にして、新学習指導要領の内容から履修していない内容を抽出し、それらを基に新たに指導計画を作成する必要がある。なお、指導計画の作成においては、技術分野と家庭分野の授業時数や学習内容のいずれかに偏らないように留意し、それぞれ連携を図り、適切な学習活動が展開できるようにすることが大切である。

2 新学習指導要領による指導の準備

新学習指導要領では、育成を目指す資質・能力として、「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学

図 1 学習指導要領の改訂スケジュール

	28 年度	29 年度	30 年度	31 年度	32 年度	33 年度
小学校	改訂	周知・徹底	先行実施		32 年度～ 全面実施	
中学校		周知・徹底	先行実施			33 年度～ 全面実施

びに向かう力、人間性等」の三つの柱が示された。技術分野では、「(1) 生活や社会で利用されている技術についての基礎的な理解を図るとともに、それらに係る技能を身に付け、技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深める。」「(2) 生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養う。」「(3) よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を養う。」ことが重視されている。

内容としては、現行の学習指導要領と同様に、4 つの学習内容で構成されている点、選択して履修させる内容はなく全てが必修扱いとなる点は現行と同じであるが、小学校における学習との接続を重視する観点から、「生物育成の技術」と「エネルギー変換の技術」の順序を変更している。また、ガイダンス的な内容については、現行では「A 材料と加工に関する技術」に設定されていたが、新学習指導要領では特別な項目としては設定しておらず、第 1 学年の最初に履修する学習内容において実施することになる。また、第 3 学年で取り上げる内容の「技術による問題の解決」の項目では、現代社会で活用されている多くの技術がシステム化されている実態に対応するために、これまでの学習を踏まえた統合的な問題について扱う。例えば、第 3 学年の最後の学習として「D 情報の技術」の計測・制御を扱う場合、第 1 学年で学習した「B 生物育成の

技術」の内容を統合し「植物工場」のプロトタイプの製作などを行うことが考えられる。このように、統合的に扱う内容は2つ以上であればよい。

これらの学習内容に対する準備として「ガイダンス的な内容」では、小学校の学習を踏まえ、中学校における学習の見通しを立てさせる学習が求められる。そのためには、小学校での図画工作科、理科、社会科などの学習や、プログラミング教育の実施状況について知らなければならない。小学校の学習指導要領や教科書に目を通しておいたり、生徒の出身校である小学校の教師からの情報収集も重要である。

新たに導入された統合的な問題を扱う学習に対する準備としては、これまで扱ってきた題材を見直し、このままで統合的な題材になり得るのか、どのような内容を追加・強調するとよいか検討を行う。また、各種研究大会で提案される題材や、教科書会社・教材メーカーから提供される情報なども参考にし、各学校のカリキュラムの集大成として相応しいものを選定したい。

また、内容の改善として挙げられている、知的財産を創造、保護及び活用していこうとする態度や使用者・生産者の安全に配慮して設計・製作するなどの倫理観の育成、我が国に根付いているものづくりの文化や伝統的な技術の継承、技術革新及びそれを担う職業・産業への関心、経済的主体等として求められる働くことの意義の理解、他者と協働して粘り強く物事を前に進めようとする態度、安全な生活や社会づくりに貢献しようとする態度の育成などへの取り組みについても準備しておくことが大切である。

3 各内容における準備事項

技術分野の改訂のポイントとして、単なる製作・制作・育成から、「技術による問題の解決」のための製作・制作・育成となり、教科の意義がより明確となった。従前の題材や実習を、生徒が主体的に課題の解決に取り組むようなものへの転換が求められており、その準備が必要である。また、各内容において準備が求められる特徴的な事項について以下に示す。

「A 材料と加工の技術」においては、ものづくりと伝統文化について扱うことが明記され、例えば、日本古来のたたら製鉄などの材料製造技術や、法隆寺などの建築技術、製紙技術、陶器類の製造技術など、古くから建築物や日用品などに利用されてきた我が国の伝統的な技術についても取り上げ、緻密なものづくりの技が、我が国の伝統や、木の文化・和の文化を支えて

きたことに気付かせるようにしている。内容B～Dにおいても、技術の進展の歴史や、伝統的な技術や文化にどのような題材を例に触れさせていくか検討する。

「B 生物育成の技術」においては、(1)「生活や社会を支える技術」として作物の栽培、動物の飼育及び水産生物の栽培のいずれも扱い、生物育成の技術に関する共通の原理・法則や技術の仕組みを把握させることとなった。これまで、「動物の飼育及び水産生物の栽培」について扱っていなかった学校では、それらと「作物の栽培」に共通する原理・法則や仕組みがあることを整理し、授業を構想しておくことが求められる。

「C エネルギー変換の技術」では、電気回路の構成、設計については、新しくLED、太陽光パネル、トランジスタ等の半導体、コンデンサ等の部品、昇圧回路や各種センサ等のモジュールを用いる場合の取扱いが示されている。これらの原理・法則についての深入りは避け、働きや用途等を知らせるレベルに抑えることが明記されているが、これらの部品や素子、モジュールを電気回路の改良や応用に活用できることになったことから、製品の機能を高める工夫がより多様になった。これらを活用した製作題材・回路についても検討しておきたい。

「D 情報の技術」では、「計測・制御」に加え「コンテンツ」のプログラミングが必修となり、技術の問題解決の要素として扱うこととなった。「生活や社会における問題を、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よって解決する活動」の題材の検討と、学習指導が可能な環境作りを行う必要がある。ネットワークをどのように利用するかについては、取り扱う技術やプログラミング言語に応じて難易度や実施可能な学習内容が変わる。これらについても、情報収集と事前の試行が求められる。また、今後、更にその重要性が増す情報セキュリティ等の指導についてどのように充実させていくかの検討が必要である。

4 移行のための教材、工具・機械、ソフトなど

新学習指導要領に対応する学習を提供するための準備を順次行うとともに、全面実施の平成33年度には完全に対応できるように教材や工具・機械などを揃える必要がある。現行の学習指導要領においては、示されていないものや、特に重視されなかったもののうち、今後その必要性が高まると考えられる主なものについて紹介する (p.22, 表1)。

表 1 移行期に準備を進めておくべきと考えられる主な教材の一覧

A 材料と加工の技術	B 生物育成の技術
<p>● 内容 A (1), (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料標本：木材，金属，プラスチック，紙，新素材などその特徴を比較しながら学習 ・伝統的な木組みの見本：四方蟻継ぎや箱隠し継ぎなど，伝統工法の学習。また，それらの接合方法を説明する GIF アニメなど ・3D プリンタ：加工に関わる原理・法則，製品の仕組み，問題解決の工夫を読み取る活動，技術による問題解決（プロトタイプや部品の製作） ・CAD（3D を含む）・CAM ソフト：設計の学習や 3D プリンタへのデータを出力するソフトウェア 	<p>● 内容 B (1), (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・糖度計，土壤環境測定器：収穫物の糖度や，土壤の pH，土壤水分，土壤温度，ECなどを測定する機器 ・水耕栽培装置：水耕栽培に関連する技術の原理・法則，土耕栽培との比較実験 <p>● 内容 B (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ゴーグル，防塵マスク，ゴム系手袋：育成時に使用する薬品からの保護
C エネルギー変換の技術	D 情報の技術
<p>● 内容 C (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械・電気系製品の分解用教材：製品の仕組みや問題解決の工夫を読み取る活動。内容 A の材料に関する技術で，どこにどのような材料が使用されているかの学習にも使える <p>● 内容 C (1), (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気回路実験教材：電気に関わる原理・法則，製品の仕組み，問題解決の工夫を読み取る活動，エネルギー変換の技術による問題解決 ・機構の実験・観察教材：カムやリンク機構に関わる原理・法則，製品の仕組み，問題解決の工夫を読み取る活動，エネルギー変換の技術による問題解決 ・電気回路シミュレーションソフト：電気に関わる原理・法則，製品の仕組み，問題解決の工夫を読み取る活動，エネルギー変換の技術による問題解決 ・機構シミュレーションソフト：カムやリンク機構に関わる原理・法則，製品の仕組み，問題解決の工夫を読み取る活動，エネルギー変換の技術による問題解決 <p>● 内容 C (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・卓上レーザー加工機：エネルギー変換による問題解決で設計・製作する製品の筐体の製作 	<p>● 内容 D (1), (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学習用 Web サーバ：情報に関わる原理・法則，ネットワークの仕組み，問題解決の工夫を読み取る活動，情報の技術による問題解決 ・ネットワークの仕組みの説明用教材：ネットワークや通信の原理・法則，製品の仕組み，情報の技術による問題解決 <p>● 内容 D (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク関連機器：LAN ケーブル，コネクタ，かしめ工具，ケーブルテスタ，無線アクセスポイント，ハブなどを使った環境整備 ・双方向コンテンツ制作ソフト：ドリトルや Scratch などのプログラミング用ソフトウェア ・メディアの複合学習機器：Web カメラ，マイク，デジタルカメラ，デジタルビデオカメラ，動画ファイル変換ソフト，動画編集ソフト，音声編集ソフト <p>● 内容 D (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・計測・制御作品学習機器：インタフェース，各種センサ，制御用基板，プログラミング用ソフトウェア等 <p>● 内容 D (1), (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シングルボードコンピュータ実験セット：Raspberry Pi，Arduino，micro:bit などのシングルボードコンピュータと各種センサ及び各種アクチュエータ，ブレッドボード及びジャンパ線などを用いた各種の実験セット

5 特別な支援を要する生徒への対応

平成 24 年 7 月に取りまとめられた中央教育審議会初等中等教育分科会報告「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進（報告）」においては，障害のある児童生徒が十分に教育を受けられるための合理的配慮の基礎となる環境整備の一つとして，「教材の確保」が挙げられた。作業や実習が伴う技術分野では，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，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生徒によって異なることに留意する。個々の生徒の困難さに応じて，右に示した教材を活用するなど，指導内容や指導方法を工夫することが必要である。

- ・大きめのマスや野線のある用紙
- ・視覚的な補助器具としての拡大鏡
- ・各種見本・模型（教科書だけでなく具体物）
- ・言語情報を補完する視覚的な情報提供（大型ディスプレイなどの ICT 活用）
- ・学習スケジュール表，作業工程を示す表
- ・作業に集中できるような衝立・カーテン
- ・自分のエリアを示すラインテープ
- ・のこぎりびきのときのガイドなど，作業を補助するジグ

3章

移行期からの 指導資料

- 1 技術分野のガイダンスの位置付けの変更
- 2 「ものづくり」から「技術による問題解決」へ
- 3 動物の飼育と水産生物の栽培の必修化
- 4 サイバーセキュリティの新設
- 5 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の新設
- 6 統合的な問題解決の新設

1

技術分野のガイダンスの位置付けの変更

1 何がどう変わるのか

技術に関する教育を体系的に行うために、第1学年の最初に扱う内容の「生活や社会を支える技術」の項目は、小学校での学習を踏まえた中学校での学習のガイダンス的な内容としても指導する。ここでは、①技術に関する学習の意義の明確化、②学習への興味・関心の喚起、③技術分野に関する3年間の学習の見通しを立てさせるなどの目的があり、これらについては現行の学習指導要領と同じである。

また、新学習指導要領で示された「技術の見方・考え方」の存在に気付かせることもガイダンスの役割である。小学校では教科としては存在しないが、ふだんの生活や他教科の学習の中で、既に「技術の見方・考え方」を持っていることを自覚させたい。

更に、「ものづくりを通して技術を学ぶ」から、「問題解決の一環としてもものづくりを位置付ける」に変わっていることから、これまで以上に問題解決のプロセスに注目させることが重要である。

ガイダンスの最後には、「技術の見方・考え方」や「課題を解決する力」を身に付けた人とそうでない人の生活・思考が違うということにも気付かせ、目標とする3年後の各自の姿もイメージさせたい。

技術分野のガイダンス

2 授業を考える際のポイント

ガイダンスの一番の役割は、本教科への興味・関心の喚起にある。そのためには、技術は身近なところに存在し、私たちの生活になくはならないものであり、豊かな生活をもたらしていることに気付かせることが重要である。そのとき、できるだけ興味・関心の高い題材を取り上げ、楽しみながら学習できるようにする。更に、近未来の技術について考えさせることや、過去の製品も当時の最先端の技術が使われていたことなどを取り上げるのも効果的である。

3年間の学習内容についても、社会にある代表的な技術を取り上げ、それらの技術に関連した問題を解決する学習であることを知らせる。

「技術の見方・考え方」についても、社会におけるものづくりのプロセス（PDCA）と関連させながら捉えさせる。例えば、問題の発見の段階、設計・計画の段階、問題の解決の段階に分け、それぞれに必要な「技術の見方・考え方」があることに気付かせる学習活動が考えられる。また、これらの社会におけるものづくりのプロセスと本教科での学びのプロセスとを比較させることも、教科の学習の意義の理解につながる。

最後に、安全で楽しい実習を行うために必要な事項を知らせるとともに、技術室の使用のルールも伝える。

教科書 p.6～17

学習指導案

技術分野の学習を始めよう（2時間扱い）

学習項目	学習活動・内容	指導上の留意点
① ようこそ技術の世界へ	○技術の進歩や生活との関わりについて考える。	・技術の進歩、最先端の技術などを紹介し、技術の役割、生活との関わりについて考えさせる。
② これからの学習	○4つの学習内容について知る。	・写真や実際の製作物などを示し、3年間で学ぶ内容について知らせる。
③ 技術の見方・考え方と問題解決の流れ	○技術の見方・考え方と社会におけるものづくりのプロセスについて考える。 ・問題の発見のときに必要な技術の見方・考え方 ・設計・計画のときに必要な技術の見方・考え方 ・問題の解決のときに必要な技術の見方・考え方	・身近な家電などを例示し、考えさせる。 ・問題の発見が分かりやすいように写真やイラスト、動画を活用する。 ・技術の最適化に気付かせる。
④ 実習の安全	○安全に実習するための視点について知る。	・社会における問題解決のプロセスと学習における問題解決のプロセスを比較させる。 ・安全で楽しい実習ができるために必要な事項を知らせる。

技術分野の学習を始めよう

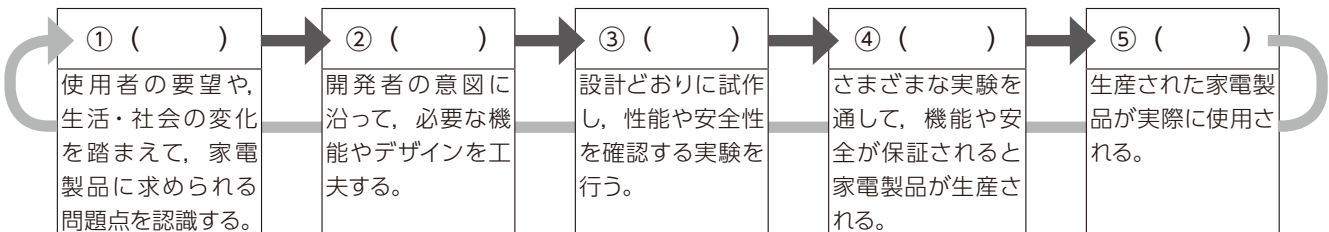
1 技術によって人はどのような夢をかなえてきたか、自由に書きましょう。

2 身の回りの製品や物には、どのような技術が詰まっているのか、例を挙げて具体的に記入しましょう。

3 教科書を調べて、技術分野の4つの学習内容について、やってみたいこと、学んでみたいことをまとめましょう。

学習内容	やってみたいこと、学んでみたいこと
材料と加工の技術	
生物育成の技術	
エネルギー変換の技術	
情報の技術	

4 家電製品が作られる手順について、() に当てはまる語句を下のア～オから選んで、記号を記入しましょう。



- ア. 解決方法の具体化 イ. 生活・社会の中から問題の発見 ウ. 技術的な解決方法の決定
 エ. 技術の活用と問題の解決 オ. 解決方法の修正・改善

5 中学校を卒業する頃にできるようになりたいことを書きましょう。

2

「ものづくり」から
「技術による問題解決」へ

1 「単なるものづくり」からの脱却

技術分野では、これまでも実践的・体験的な学習活動として、設計、製作・制作・育成などの「ものづくり」が大切にされてきた。新学習指導要領においてもこのこと自体に大きな変化はない。しかし、新学習指導要領では、これを「技術による問題解決」と表している。では、「技術による問題解決」と従来の「ものづくり」とは、いったい何が異なるのであろうか。

「ものづくり」という言葉は非常に多義的である。狭い意味では、製作・制作・育成する活動を指している。広い意味では、解決すべき問題の発見から課題設定、構想・設計、製作・制作・育成、評価、改善・修正など一連のプロジェクトを指している。このことについて新学習指導要領解説では、「技術分野で育成することを目指す資質・能力は、単に何かをつくるという活動ではなく、技術の見方・考え方を働かせつつ、生活や社会における技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策が最適なものとなるよう設計・計画し、製作・制作・育成を行い、その解決結果や解決過程を評価・改善するという活動の中で効果的に育成できる」と述べている。この解説から、技術分野の資質・能力の育成には、狭い意味での「ものづくり」ではなく、広い意味での「ものづくり」が必要であることが指摘できる。つまり、新教育課程では、「単に何かをつくる」活動（いわゆる「単なるものづくり」）から脱却し、「プロジェクト型問題解決としてのものづくり」へと転換することが求められている。

2 「技術による問題解決」の考え方

具体的には、各内容の指導項目に、「生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養うこと」が含められた。「技術による問題解決」の特徴を整理すると右上の囲みの内容ようになる。

「技術による問題解決」は、技術分野で思考力、判断力、表現力等を育成する中核的な学習場面である。この学習を通して生徒は、「知識及び技能」を習熟・

- 生徒が、生活や社会の中から問題を見だし、課題を設定する。
- 生徒が、技術の見方・考え方を働かせ、最適な解決策を構想、設計する。
- 生徒が、構想・設計したアイデアを製作図等の図に表すとともに、本格的な製作・制作・育成に先立って、試作・試行を行う。
- 製作・制作・育成の過程や結果を評価し、修正・改善について考える。

活用するだけでなく、工夫・創造の力と態度を高めることができる。そして、生徒が自らの力で問題を解決できたとき、その満足感や成成感、次なる学びに向けた主体性や動機付けを高めるものとなる。

3 「技術による問題解決」の指導のポイント

しかし、生徒主体の「技術による問題解決」の指導は決して簡単ではない。そのポイントを次に整理する。

(1) 題材設定は「リアル」か「モデル」かのいずれかで

例えば、「材料と加工の技術」の学習では、生徒が構想・設計、製作した製作品を自宅に持ち帰って家庭生活で使用することは容易に想定できる。しかし、4つの内容(5つの問題解決)全てにおいて同様に、生徒が製作品を自宅に持ち帰り、家庭生活で役立たせることは難しい。全ての問題解決で生活の役に立つ製作品を生徒に作らせようと無理に考えるのではなく、「学び」や「見方・考え方」を持ち帰らせるものとして教師側の発想を転換することが大切である。

題材の設定では、問題解決の範囲を、「リアル」か「モデル」かのいずれかから選択するとよい。前者は、生活の中にあるリアルな問題を取り上げ、実用性のあるものを構想・設計、製作・制作・育成する題材である。一方、後者は、社会の中にある問題を取り上げ、その解決に向けたモデル(試作品、プロトタイプ)を作り、提案させる題材である。ここに、一人一人の生徒が個別に取り組み場合とグループで取り組み場合とを組み合わせ題材を設定する。例えば、生徒の発達段階に即し、1年生では「個別」で「リアル」な題材を設定し、学年の進行に応じて課題の社会性を高め、「グループ」で「モデル」の題材へと変化させていくことなど

が考えられる。

(2) 問題を 5W で捉え How で課題化する

生徒が生活や社会の中から問題を見いだそうとした場合、問題の範囲や難易度がばらばらになってしまいがちである。あるいは、問題を全く見いだせないことも想定される。一方、技術分野の内容に即した問題解決とするためには、課題を当該内容の範囲で設定することが必要である。また、それまでの学習で取り上げた既存の技術の仕組みや工夫の読み取りを踏まえ、当該内容に係る技術の見方・考え方を働かせることが求められる。

● [5W → How 型] の展開

そこで、問題発見・課題設定の学習では、見いだした問題の条件を 5W (いつ, どこで, 誰が, 何を, なぜ) を用いて分析した後、それまでに学んだ技術の仕組みを確認させ、自分の問題解決に適用できる How のイメージを持たせるようにする。例えば、家庭の防犯について問題意識を持っている生徒であれば、それまでの学習で学んだ基本的な電気回路の仕組みやセンサの働きなどの知識を活用することで、防犯センサライトの構想へと課題化することができる。

● [How → 5W → How] 型の展開

一方、生徒によっては、最初の問題意識が適切に持てない場合がある。このような生徒には、最初に学んだ技術の仕組みを確認させ、使える How の選択肢を持たせるようにする。前述の例では、電気回路の基本やセンサの働きの知識を起点に、「生活や社会の中にある問題で、『何かを感知したら何かが発動する』ことで解決できそうなこと」を考えさせるとイメージを広げやすい。このようにして、解決すべき問題を見いだすことができれば、5W を用いた問題の分析を経て、再度、How に立ち返り、具体的な解決方策の検討へと進めていくことができる。

(3) 構想・設計・計画のミスを見抜く目を育てる

課題が設定できたら、製作図、回路図、計画表、アクティビティ図等、アイデアを図に表す方法を適切に使わせ、構想・設計・計画を行わせる。構想を広げる場面では、ブレインストーミングなどの思考法を積極的に活用する。そのうえで、複数のアイデアを評価させ、その中から選択したり、改良、統合したりして、最適な設計・計画を固めさせていく。しかし、この場面では、生徒が構想・設計・計画のミス(まとめて設計ミスと呼ぶ)を起こすことも珍しくない。

そこで、構想・設計・計画の学習の中で、生徒に試作やシミュレーション等を行わせ、設計アイデアを

膨らませると同時に、設計ミスについて考えさせる場面を設定することが大切である。例えば、スチレンペーパーや段ボール等を用いた模型を試作させたり、シミュレータや実験用教材等を用いた実験で動作を確かめたりする学習活動が考えられる。あるいは、ありがちな設計ミスを含む事例を生徒に与え、設計ミスを見つけさせるような教材の工夫も考えられる。生徒が自ら設計ミスを見つけることができるということは、設計に対する評価力、見方・考え方を持っていることを意味する。このような自己評価力は、問題解決を適切に進め、その過程や成果を評価し、修正・改善を図るとともに、次なる学びに向かう力を駆動させる原動力ともなる。

(4) 個々の問題解決を言語活動で可視化する

生徒が個別に活動を行う問題解決の学習では、教師がそれぞれの生徒の取り組み状況を把握しづらい。生徒にとっても、自己の取り組みを他者と比較しづらく、それが適切かどうかを把握することが難しい。そこで、問題解決の学習では、個々の生徒の取り組みを適切に言語化させ可視化する手立てが求められる。その一つとしてポートフォリオが挙げられる。

ポートフォリオは、問題解決の過程や成果物等を蓄積する学習ファイルである。ポートフォリオには、問題解決中に逐次的に蓄積する課題ポートフォリオと、問題解決後に整理する凝縮ポートフォリオがある。課題ポートフォリオには、問題の分析や課題の設定、構想・設計等の図面、計画表、作業の進捗状況、その中で気付いたこと、失敗したこと、解決したこと、修正・改善したこと、学び方など、学習の過程を言語化させていく。その内容を発表させ、教室全体で共有すると、問題解決における評価、改善・修正の視点を共有することにもつながる。また、問題解決後の凝縮ポートフォリオでは、感想や振り返りだけでなく、成果物に対する客観的な評価(試験結果)、次なる新しい課題、更なる修正・改善のアイデア、学んだことの生かし方などを言語化させるようにする。

4 生徒を「小さなエンジニア」に!

「技術による問題解決」は、生徒の工夫・創造の力を高める極めて重要な学習である。その分、教師の指導や準備に手間と時間を要するのも確かである。しかし、技術分野の真骨頂ともいえるこの学習を矮小化せず、生徒が「小さなエンジニア」として教室の中で疑似的な製品開発に取り組むような実践を、今後しっかりと積み上げていくことが求められている。

学習指導案

エネルギー変換の技術を利用した問題解決

[到達目標]

- 問題解決に利用できるエネルギー変換の技術をこれまでの学習内容を踏まえて整理できる。
- 生活や社会の中から、エネルギー変換の技術を利用して解決を図る問題を考えることができる。

◆指導計画例

学習項目	学習活動・内容	指導上の留意点	評価の観点と方法									
目標	・学習の目標を知る。	・本時の学習目標を知らせる。 ・エネルギー変換の技術を用いた問題解決の例を示す。										
展開 1	<p>・問題解決に利用できるエネルギー変換の技術を整理する。</p> <p>Step1 製品調べの学習の振り返りからそれぞれの問題解決を整理する。</p> <p>例) 防犯ライト→怪しい人が来たら照明が点く→センサで感知して光る工夫→同じ問題解決の工夫は、自動点灯機能付きの常夜灯にも用いられている。</p> <p>Step2 利用できる電気回路や力学的な機構をこれまでの学習内容から整理する。</p> <p>例)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>入力</th> <th>制御</th> <th>出力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電池</td> <td>センサ回路</td> <td>LED</td> </tr> <tr> <td>回転運動</td> <td>てこクラック機構</td> <td>揺動運動</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">など</p>	入力	制御	出力	電池	センサ回路	LED	回転運動	てこクラック機構	揺動運動	<p>・これまでの学習内容を振り返らせる。</p> <p>・製品調べの学習の振り返りから、既存の製品に込められた問題解決の工夫を整理させる。</p> <p>・製品調べのときと同じグループ内で相互に確認させようとして、班長が発表する。</p> <p>・電気回路と力学的な機構のそれぞれについて、これまでに学習した技術の要素を、入力、制御、出力に大別させる。</p>	<p>[工夫・創造]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製品調べの学習で気づいた問題解決の工夫が取り上げられている。(ワークシート) ・問題解決の工夫を適切にまとめ、分かりやすく表現することができる。(発表) <p>[知識・理解]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまでの学習内容を網羅的に整理している。(ワークシート)
入力	制御	出力										
電池	センサ回路	LED										
回転運動	てこクラック機構	揺動運動										
展開 2	<p>・生活や社会の中から問題を見だし、その内容を分析する。</p> <p>例) テーマ：経済性 When 毎日 Where 家で Who 私が What 冷蔵庫の扉を開ける時間が長い Why 開けてる時間を気にしないから など</p> <p>・見つけた問題の解決方法のアイデアを考える。</p> <p>例) How 光センサを用いて、扉が開いていることを知らせるブザーを鳴らす機器を開発して冷蔵庫に取り付ける など</p> <p>・グループで出されたアイデアを発表し、共有する。</p>	<p>・展開 1 で整理させた技術や問題解決の工夫を用いて解決できそうな問題を考えさせる。</p> <p>・グループによるブレインストーミングで発想を広げさせる。</p> <p>・問題を考えるテーマとして、防犯・福祉・環境・安全性・利便性・快適性・経済性などの観点をヒントとして与える。必要に応じて問題の事例を示す。</p> <p>・多様な発想での How を認め合わせ、安心してたくさんの発想を出すように促す。</p> <p>・グループで話し合ったことを、協働学習アプリを用いて教室全体で共有する。</p>	<p>[工夫・創造]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー変換の技術で解決できそうな問題を複数、考えることができる。 ・取り上げた一つの問題について、5Wを用いて詳しく分析することができる。(ワークシート) <p>[工夫・創造]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・問題解決のアイデア(How)を一つ以上、考えることができる。(ワークシート) ・アイデアを適切に表現することができたかどうか。(発表) 									
まとめの活動	<p>・次時は、本時で見つけた問題の解決方法をより具体的に考え、課題を設定することを知る。</p>		<p>[関心・意欲・態度]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本時の感想、次時への課題が記入できている。(ワークシート) 									

エネルギー変換の技術を利用した問題解決 (1) 問題を見つけよう

1 製品調べの学習で気づいた、それぞれの製品の問題解決を整理しましょう。

製品の例	どのような問題をどのように解決したか
(例) 防犯ライト, 自動点灯機能付き常夜灯 など	(例) 夜間の人の動きなどをセンサで感知して作動する

2 これまでの学習を振り返って、問題の解決に活用できる技術を整理しましょう。

	入力	制御	出力
電気回路	(例) 電池	(例) スイッチ	(例) LED(光)
力学的な機構	(例) 回転運動	(例) ギヤ	(例) 回転速度の変化

3 生活や社会の中から、**1**の考え方で解決できそうな問題を見つけましょう。

☆防犯・防災, 福祉・環境・社会安全・利便性・快適性・経済性などのテーマで, エネルギーの変換, 利用に関わる問題を探しましょう。

4 **3**で書きだした問題から, 自分に取り組む問題を一つ選択し, 分析しましょう。

観点	問題の分析
いつ When	
どこで Where	
誰にとって Who	
何が問題か What	
それはなぜか(原因) Why	

解決方法のアイデア

How

3

動物の飼育と水産生物の栽培の必修化

1 何がどう変わるのか

近年の農林水産技術の革新や、今後の日本の将来を考えた場合、これらの技術について生徒が興味・関心を持つとともに、理解することは重要なことといえる。そこで、「B 生物育成の技術」の指導項目(1)では、作物の栽培、動物の飼育及び水産生物の栽培のいずれも扱い、生物育成の技術に関する共通の原理・法則や技術の仕組みについて指導する。なお、指導項目(2)では、実践的・体験的な学習活動を行うため、作物の栽培、動物の飼育及び水産生物の栽培のいずれかを扱う。

また、(1)では生物育成の技術の見方・考え方に気付く学習が求められ、(2)では(1)で習得した知識・技能を活用して生活や社会における技術に関わる問題を解決する。更に、指導項目(3)では、(2)の問題解決の結果・過程を振り返り、身に付けた生物育成の見方・考え方に沿って生活や社会を広く見つめ直す学習を行う。このように基本的には、(1)(2)(3)の順に学習を進める。

生物育成の技術の見方・考え方とは、生活や社会における事象を、生物育成の技術との関わり視点で捉え、社会からの要求、作物等を育成・消費する際の安全性、生産の仕組み、品質・収量等の効率、環境への負荷、経済性、生命倫理などに着目し、育成する生物の成長などにも配慮し、育成環境の調節方法を最適化することなどが考えられる。これらの生物育成の技術の見方・考え方は、小学校理科の生物に関する学習や、体験的な栽培や飼育により既に習得されているものがあり、授業を行うにあたり、これらの見方・考え方に気付かせ、活用させることが重要である。

生物育成の技術に関連した知的財産として、品種や栽培技術、飼料添加物などがあり、それを保護及び活用する態度の育成は重要である。また、食の安全などに関わる倫理観だけでなく、家畜等に対する動物福祉についても扱いたい。更に、生物育成の技術の進展と社会や環境への影響、自然環境の保全への貢献についても触れ、これらに関連した職業や、新たな技術の開発についての理解を深めることにも配慮する。

2 授業を考える際のポイント

動物の飼育と水産生物の栽培を取り上げる場合でも指導項目(1)では、作物の栽培、動物の飼育及び水産生物の栽培において共通で基本的な学習事項の整理と、それに基づく効率的な指導(共通性を持たせた指導による理解の容易性と時間の短縮)を目指す。また、家畜等の品種改良や水産生物の育成方法を調べる等の活動を通して、その技術の開発者が開発に込めた意図を読み取るといったことも対話的な学びになる。

指導項目(2)では、生徒自身が家畜や水産生物を育成することで、生活や社会における問題を解決する能力の育成を図る。その際、技術に関わる見方・考え方をを用い、世の中にある動物の飼育や水産生物の栽培に関する食料生産や品質管理、環境負荷などの問題を発見させ、その中から中学生が授業の時間内で取り組むことが可能な課題を設定させる。例えば、家畜の出荷時期に合わせるための飼育や、魚類の品質や付加価値を高めるための栽培といった課題を設定し、その解決(課題の設定、解決策の計画、実行、評価)に取り組ませることが考えられる。このように育成全体に関わる課題の解決と、個々の育成段階で生じる課題(生育異常や体調不良など)の解決があることを意識し授業計画や指導にあたる必要がある。なお、適当な飼育環境や栽培環境が学校施設にないときには、関連する地域機関・施設、農業科や水産科を設置する高等学校等との連携を図り、実習や観察などを実施することも考えられる。

指導項目(3)では、社会の発展を支えた生物育成の技術の例を通して、生活や社会、環境との関わりを踏まえたうえで、これからの生物育成の技術の在り方について考えさせることが求められる。例えば、配合飼料という生物育成の技術を評価し、品種や成長段階、そのときの状況に応じた選択、更にいつどのように与えるかという管理・運用の能力を育成する。また、新たな配合飼料の提案(改良、応用)をする活動などは、よりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を育成することにもつながる。

学習指導案

動物・水産生物を育てる技術を知ろう

〔到達目標〕

- 家畜としての動物の利用方法と、健康に育てるための技術を知る。
- 水産生物を安定的に供給する技術と、健康に育てるための技術を知る。

◆指導計画例

学習項目	学習活動・内容	指導上の留意点	評価の観点と方法
目標	・学習の目標を知る。		
始めの活動	・乳牛や水産生物を育成している場面の写真を見て、気付いたことを話し合う。 ・生物を健康に育て、その有用な価値を高めるために、環境や育成方法をどのように工夫しているかを考え、発表する。	・教科書 p.155 や 157 の乳牛飼育や水産生物の養殖の写真を見せて、どのような技術や工夫がなされているかを見つけてさせる。	
動物の家畜化	・家畜として、どのような動物が利用されていて、それらの動物はどのような価値をもたらしているかを話し合い、ワークシートにまとめて発表する。	・人間の生活に家畜がどのような経済的な価値や有用性をもたらしたかを考えさせる。 ・家畜とは、単に人間に飼いならされた動物ではなく、人間の生活に有用な価値をもたらす動物であることに気付かせる。	
動物を育てる技術	・動物を健康に育てるために必要な管理技術には、給餌、環境・衛生、繁殖があることを知り、ワークシートにまとめる。	・家畜化した動物を健康に育てるためには、人間が環境を管理する必要がある、その管理技術にはどのようなものがあるのかを知らせる。	[知識・理解] ・家畜の種類やその利用方法、動物の環境を整える技術や動物の成長を管理する技術についての知識を身につけている。 (授業中の発言、ワークシート、レポート、ペーパーテスト)
水産生物の養殖と増殖	・養殖と増殖が必要になる日本の現状を知り、なぜ養殖や増殖が必要か考える。 ・教科書 p.156 の図 2 を見て、養殖と増殖の技術の違いを考える。	・日常の食事を例に安定的に水産生物が供給されることの大切さを伝える。 ・養殖と増殖の違いを伝え、それぞれの目的、利点や課題なども調べさせる。	
水産生物を育てる技術	・カキやマダイ、ヒラメの養殖などの写真から、環境を整える技術や成長を管理する技術を調べ、ワークシートにまとめる。 ・養殖を行う場所の設置や水質の管理など、水産生物を育てる技術特有の管理作業に気付く。	・植物や動物と同じ視点で、環境を整える技術、成長を管理する技術を分類しながら伝えるようにする。 ・海での養殖、陸上水槽での養殖について、それぞれのプラス面やマイナス面を考えさせる。	[知識・理解] ・水産生物を安定的に供給するための養殖や増殖の技術、水産生物の環境を整える技術や水産生物の成長を管理する技術についての知識を身につけている。 (授業中の発言、ワークシート、レポート、ペーパーテスト)
まとめの活動	・作物、家畜、水産生物を育てる技術の共通点と相違点を考えて、まとめる。	・環境を整える技術、成長を管理する技術の項目で、それぞれの技術をまとめさせると、共通点や相違点が分かりやすい。	

動物や水産生物を育てる技術を知ろう

1 家畜として育てられている動物と水産生物について、それらの用途を調べてまとめましょう。

家畜としての動物とその用途	水産生物とその用途
(例) 乳牛：乳，肉	(例) ホタテガイ：貝柱，干貝，調味料

2 動物を健康に育てるために、「環境を整える技術」と「成長を管理する技術」について、それぞれ配慮することをまとめましょう。

環境を整える技術		成長を管理する技術	
飼育を行う環境で 配慮すること	衛生面で配慮すること	給餌で配慮すること	健康の管理で配慮すること

3 水産生物を適切に養殖するために、「環境を整える技術」と「成長を管理する技術」について、それぞれ配慮することをまとめましょう。

環境を整える技術		成長を管理する技術	
養殖を行う環境で 配慮すること	水質で配慮すること	給餌で配慮すること	健康の管理で配慮すること

動物の飼育や水産生物の栽培を体験しよう

1 実習・観察する動物・水産生物とその目的についてまとめましょう。

実習・観察する動物・水産生物	
機関・施設, 高等学校等の名称	
◇選んだ理由	

2 訪問する機関・施設, 高等学校等の特徴について事前に調べましょう。

育成している生物の名称・用途	
機関・施設, 高等学校等の特徴	
◇聞きたいこと, 体験したいこと, 事前に情報収集したこと	

3 機関・施設, 高等学校等での観察・体験活動についてまとめましょう。

観察・体験の日時	年 月 日 : ~ :
◇実習・観察の内容	
◇機関・施設, 高等学校等が取り組む課題	
◇課題解決のための環境を整える技術	
◇課題解決のための成長を管理する技術	
◇感想, 振り返り	

4

サイバーセキュリティの新設

1 何がどう変わるのか（サイバーセキュリティとは）

今回の学習指導要領改訂で、情報の技術の学習内容に、サイバーセキュリティの重要性について扱うことが追加された。サイバーセキュリティとは、情報システムや情報通信ネットワークに対する不正侵入、データの改ざんや破壊、情報漏洩、コンピュータウイルスの感染など、情報セキュリティの中でも特に悪意ある攻撃を防ぐことである。

サイバーセキュリティと聞くと多くの人は、ハッキングによる不正アクセスやコンピュータウイルスなどを思い浮かべ、一見生徒たちの生活とは直接関わらないように感じられるかもしれない。しかし、ネット上のさまざまなサービスやショッピング等が日常的に使われるようになり、コンピュータの端末のみならず、家電や玩具、自動車等もネットにつながる時代になり、利便性ととも、その悪用や犯罪も急速に増加してきている。こうした事態に対応すべく、平成26年には、サイバーセキュリティ基本法が制定された。交通事故を防ぐために安全教育をするように、ネットでの安全教育も必要な時代になってきたといえる。

具体的な内容について見ていくと、情報通信ネットワーク上のルールやマナーの遵守、危険回避、人権侵害の防止、知的財産の保護といった、いわゆる情報モラルに関する内容については新旧ともに大事な内容として取り上げられている。また、旧学習指導要領においても個人認証、フィルタリング、ウイルスチェック、情報の暗号化といった安全に情報を利用する基本的な仕組み（情報セキュリティ技術）は扱われていた。新学習指導要領での特徴は、こうした仕組みに加え、「情報の技術の悪用が社会に多大な経済的・精神的な損害を与えていること」や「サイバーセキュリティの重要性についても指導」など、社会的な影響についてしっかりと扱うことである。

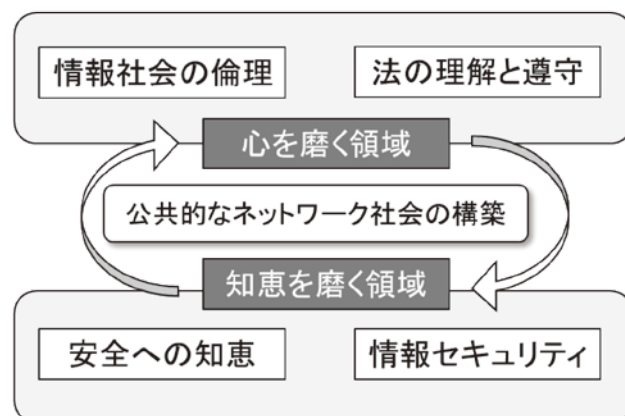
2 授業を考える際のポイント

授業を考える際のポイントとして、まず従来から行われている情報モラル教育の枠組みについて再度整理をしてみる。

情報モラル教育の内容は、図1のように、いわゆる道徳的な内容に関する「心を磨く領域」と具体的な対応や仕組みなどの「知恵を磨く領域」に大別される。サイバーセキュリティは、「知恵を磨く領域」に分類される。しかし、それだけではない。例えば、近年、コンピュータウイルスなどのマルウェアの情報がネット上に広まったことで、中高生が興味半分に作成・配布してしまう事件も起きている。中学生であっても罪に問われる。また、他人のパスワードを不正に使ってネットのサービスやゲームなどをすることも法に触れる。興味半分でやったことが犯罪になってしまうことも懸念される。その点から、サイバーセキュリティの内容においても「法の理解と遵守」は重要な内容である。また、マルウェアの感染で、本人も気がつかないうちにWebサイトの攻撃に加担してしまうことも起こり得る。適切な知識を持つことで、知らないうちに加害者側になってしまうことも押さえる必要がある。情報モラル自体は、現在は学級や学年など、生徒指導的な位置付けとなってきているが、技術的な知識を基にこうした教育をするのは、技術分野の重要な役割であろう。

以上のように、サイバーセキュリティの学習を通じ、サイバー攻撃の影響やその大きさを知るとともに、サイバーセキュリティに関する知識や対応及びルールを身に付け、被害を受けないだけでなく、加害者側に回ってしまわないことの押さえが必要である。

図1 情報モラル教育の内容



参考：国立教育政策研究所「情報モラル教育実践ガイダンス(2011)」

3 指導のための資料など

(1) ニュース記事の活用

「情報の技術の悪用が社会に多大な経済的・精神的な損害を与えていること」を実感させるためには、具体的な事例の提示が有効である。サイバーセキュリティによる被害は、サイバー攻撃とサイバー関連の犯罪やトラブルに大別される。サイバー攻撃には、フィッシングメールでIDやパスワードを盗み出したり、ランサムウェアというプログラムをPCに送り込み、相手のデータを勝手に暗号化して身代金を要求したり、マルウェアに感染させて、Webサイトの攻撃に知らないうちに加担させたりする（ボットネット）などがある。サイバー関連の犯罪やトラブルでは、SNSを通じたなりすましや連れ去り、自分の写真を撮って送らせる自撮りやネットいじめなどが含まれる。これらは、ニュースでも報じられているので、指導内容に応じたニュース記事を教材として扱うことは有効である。サイバーセキュリティは変化が速いので、なるべく新しい記事を確認することも重要である。

(2) 官公庁の資料

サイバーセキュリティ基本法が制定されて以降、サイバーセキュリティに関する国民への啓発に活用できる資料も出てきている。例えば、内閣サイバーセキュリティセンターから発行されている「情報セキュリティハンドブック」は、サイバーセキュリティの基本について、具体的な知識や対応方法を紹介している。パスワードの重要性やスマホやネットの設定のみならず、前述の知らない間に加害者にならないための注意なども示されている。また、自分や家族を守ると同時に大災害やテロへの備えといった内容も網羅されている。更に情報セキュリティ関連サイトも幅広く紹介されているので、情報源としても役立つであろうし、生徒の教材として活用するのみならず、教員の研修資料としても有効であろう。

参考：内閣サイバーセキュリティセンター「ネットワークビギナーのための情報セキュリティハンドブック」

<https://www.nisc.go.jp/security-site/handbook/index.html>

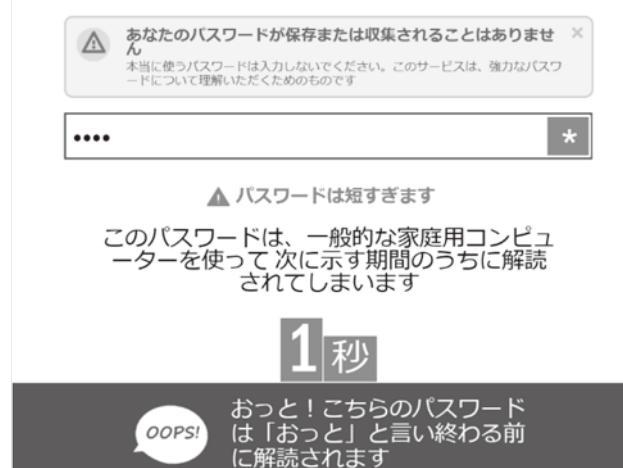
(3) パスワードの強度確認サイト

ここまで紹介したような記事や資料は指導上有効であるが、どうしても講義型の授業になりがちである。簡単な暗号を作成したり、解読するゲームやメールや

パケットのやり取りの仕組みをカード等を使って体験したりする中で、サイバーセキュリティについて意識させるという方法も考えられる。こうした中で、サイバーセキュリティの中でも重要な柱になるパスワードについて体験的に学ぶ方法の一つが、パスワード強度確認サイトの利用である。「家の鍵」や「金庫の鍵」に相当するパスワードの重要性は言うまでもないが、「パスワードで守る」こととともに、推測されやすいパスワードなどを知るといった「パスワードを守る」ことも押さえない。このことを体験的に学ぶ方法として、パスワード強度確認サイトがある。

図2は「0123」と入力した例である。表示にあるように一瞬で解読されてしまう。生徒らにパスワードの重要性を伝えたいと、適切なパスワードを考えさせ、こうしたサイトを活用し、自分の考えたパスワードの強度を確認させると効果的であろう。

図2 パスワード強度確認サイトの例



引用：株式会社カスペルスキー <https://password.kaspersky.com/jp/> (2018. 2. 20)

(4) 情報モラル教育に関する資料

②で述べたように、サイバーセキュリティは、サイバーセキュリティとして単独で行うのではなく、小学校や他教科等での情報モラル教育の内容の中に適切に位置付けることが、カリキュラムマネジメント上も効果的である。そのためにも情報モラル教育に関する資料を確認し、各校の状況を把握しておく必要がある。

参考：国立教育政策研究所

「情報モラル教育実践ガイダンス(2011)」

<http://www.nier.go.jp/kaihatsu/jouhoumoral/>

学習指導案

情報セキュリティ技術を知ろう

〔到達目標〕

- 情報通信ネットワークの危険性を知る。
- 安全・安心に情報システムを利用するための対策を知る。

◆指導計画例

学習項目	学習活動・内容	指導上の留意点	評価の観点と方法
目標	・学習の目標を知る。		
始めの活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ネット上での犯罪や事件が年々増加することを伝え、実際にどのような犯罪や事件が起きているのかをインターネットで検索し、調べる。 ・「不正アクセス 事件」, 「サイバー攻撃 事件」といったキーワードで検索し、要点をまとめ、全体で共有する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒に分かりやすく、被害を実感できるニュース記事を事例として準備しておく。 ・いつ、誰が、どのような被害を受け、なぜ被害を受けたのかをメモさせる。 ・不正アクセス禁止法について伝え、人のパスワードを使用したり、不正アクセスをしたりすることが犯罪であることも伝える。 	<p>〔関心・意欲・態度〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイバーセキュリティに関心を持ち、まとめようとしている。(授業への取り組み, ワークシート)
防犯の要点	<ul style="list-style-type: none"> ・自宅への泥棒の侵入を防ぐために気をつけることを挙げ、それに対応したサイバーセキュリティのポイントを考える。 ・対応する情報セキュリティ技術について考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・鍵をかけ忘れない、複数の鍵をつける等、防犯のポイントを挙げさせ、防犯資料を参考に補足する。 ・簡単に破られないパスワードにする、不正侵入を防ぐソフトウェアを入れる等、対応するサイバーセキュリティの要点をまとめさせる。 	<p>〔知識・理解〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サイバーセキュリティの要点を理解するとともに、具体的な情報セキュリティ技術についての知識を身につけている。(ワークシート, 定期テスト)
パスワード作成	<ul style="list-style-type: none"> ・パスワード設定の注意事項を確認し、注意事項を踏まえて自分で複数のパスワードを設定し、その強度をパスワード強度確認サイトで確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・教科書や資料を用いて、パスワード設定の注意事項を伝える。 ・安全性と利便性のトレードオフについても考えさせる。 ・検証結果を踏まえ、よりよいパスワードに改善させる。 	<p>〔技能〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設定したパスワードの強度を確認できる。(ワークシート) <p>〔工夫・創造〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・適切なパスワードを設定するとともに、なぜそれにしたのかをパスワードの注意事項を踏まえて説明できる。(ワークシート, 定期テスト)
まとめの活動	<ul style="list-style-type: none"> ・サイバーセキュリティの要点を確認し、生徒自身の生活の中でどのようなことに気が付いたらよいかをまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・パスワード設定やセキュリティソフトウェアの確認など、自分の生活の中で直接関係する内容をまとめさせる。 	<p>〔関心・意欲・態度〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術倫理も踏まえながら、情報セキュリティ技術に関心を持ち、活用しようとしている。(授業への取り組み, ワークシート)

ネット上の防犯（サイバーセキュリティ）を考えよう

1 ネット上で行われる犯罪や事件について検索し、要点をメモしてみましょう。

☆検索キーワード：「不正アクセス 事件」, 「サイバー攻撃 事件」 など

◇いつ

◇誰が

◇どんな被害

◇その原因

2 自宅への泥棒の侵入を防ぐために気をつけることは何でしょうか。また、それに対応したネット上の防犯（サイバーセキュリティ）について考えましょう。

自宅の防犯で気をつけること	対応するサイバーセキュリティやその技術

3 情報システムの鍵であるパスワードを設定する際の注意事項をまとめ、自分で設定するとしたらどのようなパスワードにするか考え、その強さを確認サイトで調べましょう。

◇パスワード設定の注意事項

◇私が設定したパスワードの強さの結果

4 サイバーセキュリティについて、自分の生活で考える必要があることをまとめましょう。

5

ネットワークを利用した
双方向性のあるコンテンツの
プログラミングの新設

1 何がどう変わるのか

今回の情報の技術での改訂の一番の注目点は、「コンテンツのプログラミング」であろう。ここでいうコンテンツとは、「デジタル化された文字、音声、静止画、動画など、人間にとって意味のある情報として表現した内容」とされる。この部分は、従来のデジタル作品と同様である。今回は、これらコンテンツがプログラミングされ、更に「ネットワークを利用した双方向性」の機能を持つことが特徴である。

学習活動のイメージを図1に示した。「生活や社会の課題」という課題設定が重要なのは言うまでもない。加えて、ネットワークを活用することから、ユーザ相互あるいはユーザの操作に対する処理結果の提示等、双方向の機能も必要になる。

しかし、学校のICT環境やセキュリティ制限から、インターネット上のサービスやサーバの利用が困難な学校も多いと考えられる。その際には「校内LAN、あるいは特定の場所だけで通信できるネットワーク環境」の活用でもよい。特定の場所だけでの通信とは、Bluetoothなどが想定される。

2 授業を考える際のポイント

学習活動は、「生活や社会の課題に対し、校内LANも含めたネットワークも使いながら、文字、画像等のメディアを扱い、双方向のやり取りができるプログラムを作成もしくは見本から改良し、解決アイデアを具体化していく」ことが考えられる。情報システムの仕組みや工夫に気付かせる中で、生徒らが生活や社会でコンテンツのプログラミングで解決したい課題を見だし、アクティビティ図などを用いて、システムを設計し、制作していく流れである。具体的には、ユーザAからユーザBにサーバを介してメッセージを送る（いわゆるチャット）アプリや、ユーザの入力に応じて、ネットワーク上の別のPCと通信しながら、情報を取得、表示する、あるいは気象情報など各種Webサービスの情報を取り込んで表示する、といった内容が考えられる。

図1の①のWeb系プログラミングは、単なる

Webページ作りに終わらない課題設定が重要である。②は今後教材各社により開発され、いずれ計測・制御と関連して、IoT的な教材として実践されることが期待される。

③のアプリ開発では、JavaScriptなどを活用したアプリを簡単に実現できるツールも製品化されてきている。プログラミング教育の広がりとともに、こうしたアプリ開発系ツールの活用も有効であろう。④は、これまで情報技術の導入で扱っていた内容の実践化である。情報システムを扱うことで、情報技術をより深く、かつ、より社会と関連させた学習を実現できる可能性がある。そのためには、情報システムを簡単に具体化できるツールもしくはプログラミング言語が必要になる。後述する教育用プログラミング言語でも、通信機能を持った言語がある。これらを活用することで、情報システムの学習も実践化できるであろう。これらの中で、情報セキュリティや個人情報の保護などについても扱いたい。

図1 コンテンツのプログラミングの学習

学習活動のイメージ

生活や社会の課題に対し、校内LANも含めたネットワークも使いながら、文字、画像等のメディアを扱い、双方向のやり取りができるプログラムを作成もしくは見本から改良し、解決アイデアを具体化していく。

従来実践の改良

① Web系プログラミング

例：JavaScript等を使った動的Webページ

② 計測・制御と連携したプログラミング

例：IoT的に収集したデータの処理・提示

③ アプリ開発系プログラミング

例：タブレット等でユーザを意図したアプリ
IoTの機能を持ったアプリ

④ 情報システム系プログラミング

例：情報共有、書籍DB、POSなど、サーバ
処理やDB等を活用したプログラミング

新規実践の展開

キーワード

社会的問題、処理の自動化、システム化、ネットワーク、設計、アルゴリズム表現、ユーザインタフェース、情報セキュリティ、個人情報保護、デバッグ、多面的評価

引用：村松浩幸「新学習指導要領から考えるこれからのプログラミングの授業（2017）」

3 プログラミング言語の紹介

人間の言語が世界中に多数あるように、プログラミング言語も多数存在する。教育用のプログラミング言

語も同様に多数存在する。プログラミング言語は、ブロックなどの操作を用いるビジュアル言語と、テキストベースで命令を記述していくテキスト言語に大別される。

ビジュアル言語として著名なのが、MITが開発したScratchである。幼児から扱える手軽さがありながら、画像や音声などさまざまなメディアを活用できるだけでなく、設定をするとPC間での通信機能を活用することもできる。最近は書籍やWeb資料も豊富であり、活用しやすいであろう。

ネットワークを活用したテキスト言語では、JavaScriptが使われる。JavaScript自体を授業で深く扱うことは困難であるが、サンプルプログラムを活用したり、簡易制作ツールなどを活用したりすることで、一定の対応は可能である。図2のように、ビジュアル言語とJavaScriptを行き来して、プログラミングできる教材も出てきている。また、教育用言語としては、ドリトルは歴史が長、ネットワーク機能も備えているので、活用可能であろう。

参考：東書教育シリーズ「ドリトルによるプログラミング学習」(平成29年10月発行)
<https://ten.tokyo-shoseki.co.jp/detail/101646/>

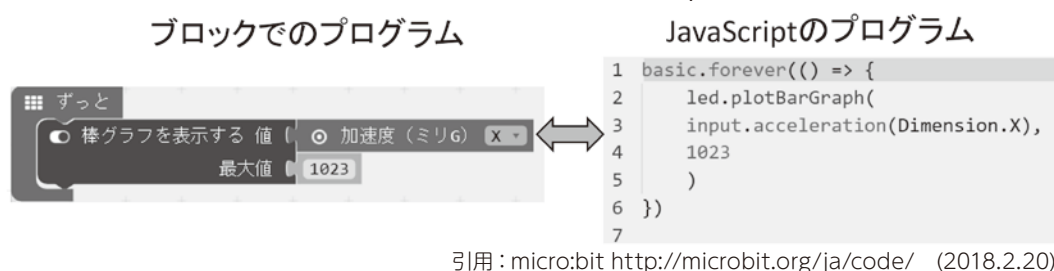
4 アクティビティ図とは

今回、プログラミングを用いて課題の解決を構想

する際に、従来のフローチャートではなく、統一モデリング言語の一つであるアクティビティ図が例示された。統一モデリング言語(=UML:Unified Modeling Language)とは、情報システム開発における設計書の書式統一のために規定された言語である。UMLは、システムの構造や構成など構造を表記する構造図と、システムの処理の流れや状態遷移(作動→停止のような状態の変化)のようなシステムの振る舞いを表記する振る舞い図に大別される。アクティビティ図は、振る舞い図の一つであり、フローチャートのUML版(より拡張した)と位置付けることができる。フローチャートをアクティビティ図に替えることで、より豊かな処理の表現ができるようになる。

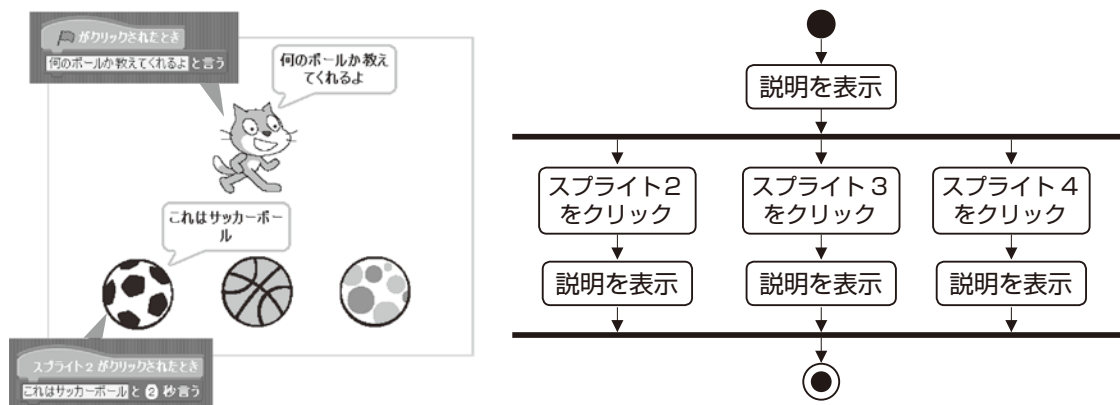
アクティビティ図の最も大きな特徴は、複数の並行処理を記述できることである。○処理と△処理、□処理がある場合、これを横に並べることで、フローチャートよりも簡易に表記できる。逆にフローチャートでは、条件分岐を重ねていく複雑な表記になってしまう。例えば、図3で示したように、Scratchで各アイコン(スプライト)をクリックした際に、それぞれ異なる動作をする場合などである。この部分が理解できれば、アクティビティ図の利便性を実感できるであろう。アクティビティ図の導入は、新たな難しいものが入ってきたと捉えるよりも、従来の道具が、より便利な道具に置き換わったと捉えると、さまざまな場面での活用もイメージできるであろう。

図2 ブロックプログラム(ビジュアル言語)とJavaScript(テキスト言語)



引用：micro:bit <http://microbit.org/ja/code/> (2018.2.20)

図3 Scratchのプログラムとアクティビティ図の例



学習指導案 ネットワークを使って情報をやりとりするプログラムの仕組みを知ろう

[到達目標]

- ネットワークを使った双方向での情報のやりとりの流れや仕組みを知る。
- ネットワークを使った双方向のプログラムの構想，設計，編集，デバッグができる。

◆指導計画例（2時間の例）

学習項目	学習活動・内容	指導上の留意点	評価の観点と方法
目標	・学習の目標を知る。		
始めの活動	・ネットショッピングの経験を確認したうえで、ネットショッピングでの商品発注の情報の流れを考える。	・お客側とお店側について、それぞれどのような情報が必要で、どのような流れになっているのかを整理する。	[関心・意欲・態度] ・ネットワークを使った双方向のやりとりの仕組みに関心を持ち、まとめようとしている。 (授業への取り組み、ワークシート)
サンプルプログラムの体験	・グループで簡易サンプルプログラムを設定し、実行して動作を確認する。 ・各プログラム間でやりとりされている情報やその流れをワークシートにまとめる。	・最初は、お客側とお店側のペアで設定させる。変数は全て共有されるので、PC番号等を識別できるようにする。 ・変数の値を変化させ、接続先PCで変化が反映されていることを確認させる。 ・送受信している文字列や条件分岐の流れ、4つのプログラムの関連等を整理させる。	[知識・理解] ・サンプルプログラムにおけるネットワークを使った双方向での情報のやり取りの流れや仕組みについての知識を身につけている。 (ワークシート、定期テスト)
サンプルプログラムの改良	・グループごとに、商品を増やしたり、お客さんのPCを増やしたりするなど、システムに追加する機能を構想し、制作の分担をする。	・追加したい機能の実現のために必要な処理を構想させ、命令・追加・修正・実行等を試させながら、構想を具体化の支援をする。 ・互いの改良の工夫点を共有させる。	[工夫・創造] ・自分の追加したい機能を実現する処理の流れを適切に表現し、説明できる。 (ワークシート)
プログラムの編集とデバッグ	・構想に基づいてプログラムを編集し、目的の機能が実現できるようにデバッグをする。	・変数やメッセージが教室のネットワーク全体で共有されていることを確認し、変数や送受信のメッセージが、個々のPCで区別がつくように注意させる。 ・実行結果から、修正点を発見させ、デバッグの支援をする。	[技能] ・目的の機能が実現するプログラムの編集やデバッグができる。 (制作したプログラム、ワークシート)
まとめの活動	・改良したシステムを全体で紹介し合い、共有する。	・各プログラムの改良点、工夫点について適宜補足をし、理解を深めさせる。	[関心・意欲・態度] ・他グループの発表に関心を持ち、まとめようとしている。 (授業への取り組み、ワークシート)
問題の発見	・制作したシステムの仕組みや考え方を応用すると解決できそうな問題について考える。	・多様なアイデアを引きだし、発見した問題を共有させる。 ・次時は各自の問題を解決するシステムの設計をすることを伝える。	[工夫・創造] ・制作したシステムの考え方を応用して解決できる問題を設定できる。 (ワークシート)

※本授業では、Scratch 1.4の通信機能であるMesh機能を用いている。授業で実践するには、Mesh機能の設定と動作確認が必要になる。

参考：阿部和広「簡単だけど奥深い！Scratchプログラミングの魅力・第3回 分散プログラミング」
<http://tech.nikkeibp.co.jp/it/article/COLUMN/20111019/371083/> (2011)

ネットワークを利用した情報システムの仕組みを考えよう

1 ネットショッピングでの商品発注時の情報の流れを考えましょう。

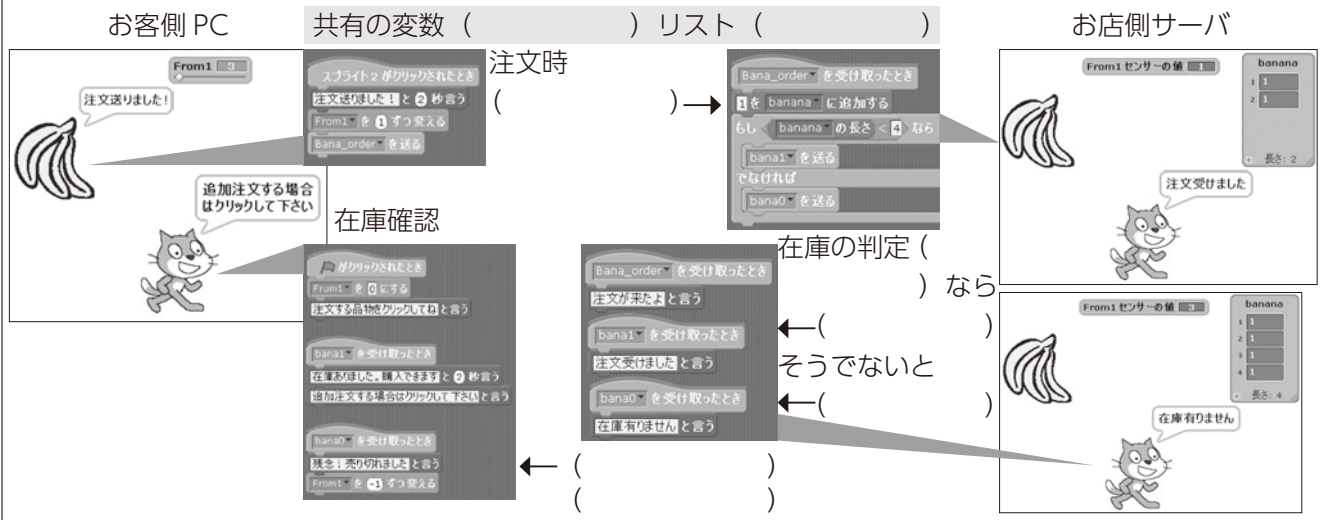
(例) お客様の PC・スマホ	→	お店側の PC(サーバ)
Web の商品を見て発注	→	発注を受けて在庫を確認
在庫を確認	←	在庫があれば、注文を受けた連絡
		在庫がなければ、在庫がない連絡

2 簡易ネットショッピングシステムを実行させながら仕組みを考えましょう。

①自分のPC・IPアドレスを書きましよう。()
 接続PC(サーバ)のIPアドレスを書きましよう。()

②変数「From (PC 番号)」を設定し、互いに共有されているか確認ましよう。

③プログラムを実行して、送られる情報とその流れを確認し、() 内にその内容を書き入れましよう。



3 簡易ネットショッピングシステムに機能を追加ましよう。

追加したい機能	例：バナナ以外にも商品を増やしたい。お客さんの PC を増やしたい。	
お客側プログラムの機能に追加したいこと	お店側プログラムの機能に追加したいこと	

6

統合的な問題解決の新設

1 統合的な問題解決の新設

新学習指導要領では、3年生の最後に取り扱う内容において統合的な問題解決を行うことが示された。学習指導要領解説には、「第3学年で取り上げる内容では、これまでの学習を踏まえた統合的な問題について扱うこと」と述べられている。その理由として同解説は、「現代社会で活用されている多くの技術が、システム化されている実態に対応するため」と述べている。

もとより、技術分野の学習は4つの内容で構成されている。この4つの内容構成は、現行学習指導要領改訂の際に、社会を支える技術の体系を4つに分類したものとして設定されている。これによって生徒は、社会を支える技術を4つの技術体系に即して理解することができるようになった。しかし、身の回りにある製品を見ていると、4つの技術がそれぞれ単体で存在しているわけではない。

銀行のATMはよく情報の技術の例として挙げられる。しかし、ATMが24時間稼働できるのはエネルギー変換の技術によって電力が供給、制御されているからである。また、ATMの筐体は材料と加工の技術によって作られている。このように考えると、社会を支える技術は、4つの技術体系が組み合わされたシステムとして成り立っていることが分かる。しかし、このような4つの内容にまたがって相互の関連性を技術のシステムとして生徒に理解させる学習内容は、現行の内容構成には含まれていない。そこで新学習指導要領では、複数の技術体系が組み合わさってシステム化されていることを指導できるように、3年生の最後で取り扱う内容の問題解決を統合的な問題解決と位置付けることになった。

2 統合的な問題解決の取り扱い

とはいえ、これまで実践経験のない統合的な問題解決を最も指導時間数が少ない3年生で実施するためには、次に示す指導上のポイントを適切に踏まえておくことが大切である。

- 題材には、4つの内容全てを統合する必要はなく、当該内容以外の内容を1つ以上（合わせて2つ以上）含むものであればよい。
- 教育課程の編成に際しては、予め3年生での統合的な問題解決の題材を考え、その逆算で1, 2年生の内容、題材を設定するようにする。
- トレース型のもづくりではなく、内容の統合を図ったうえで、適切にプロジェクト型の問題解決となるよう留意する。
- その際、個別に取り組む題材だけでなく、チームで取り組む協働的な題材も視野に入れる。
- 3年生で取り組むことを踏まえ、題材のテーマに一定の社会性や未来に向けた提案性を持たせるようにする。
- 評価では、統合した内容全体について評価することで、3年間の技術分野の学習全体の成果を捉えるようにする。

3 統合的な問題解決の題材設定

統合的な問題解決の題材設定は、3年生に位置付ける内容をどれにするかで方向性が決まる。理論的には、4つの内容全てが3年生に位置付く可能性はある。しかし、現実的な選択肢としては、内容の難易度、指導の順序性等から、内容「D情報の技術」の(3)計測・制御に関するプログラミングによる問題解決を設定することが扱いやすいと考えられる。あるいは、ほかの内容に対してD(3)の要素を付け加える逆パターンも想定できる。いずれにしても、プログラミングによって自動化するという問題解決の要素を統合的な問題解決に含めることで、課題に社会性を持たせたり、未来に向けた提案性（技術イノベーションの視点）を持たせたりしやすくなる。いくつかの題材例を以下に示す。

(1) 題材例「植物工場のモデルを作ろう」

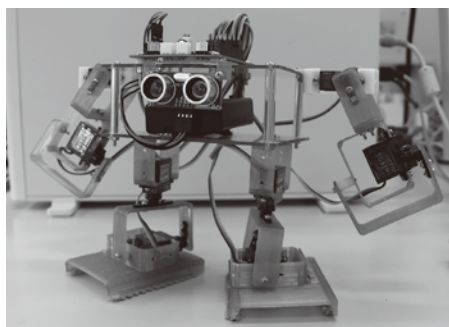
4つの内容全てを含めやすい最も有力な題材例は、植物工場のモデルである。植物工場のモデルには、育成管理に関する生物育成の技術、光や温度の管理に関するエネルギー変換の技術、筐体の製作に関する材料と加工の技術、そして、システムの制御に関する情報の技術が含まれている。そのため、これまでの3つの内容の学習の振り返りや知識・技能の活用を図りつつ、計測・制御のプログラミングで新たな問題解決に

挑戦させることができる。ただし、植物工場のモデルを作るだけでは、ややもするとトレース型の製作・制作に陥ってしまう危険性もある。そのため、複数の作物を取り扱い、それぞれについて光の色や照度、換気の有無などをコンピュータで制御し、最適な育成プログラムを探究させるような問題解決を設定することが大切である。



(2) 題材例「チャレンジ！ 自律型ロボットコンテスト」

内容間の連続性を意識した展開例としては、2年生後期に「C エネルギー変換の技術」を設定し、そこで製作した機構モデルを被制御物としたロボットコンテスト系の題材が考えられる。この場合、被制御物は既に製作された状態から統合的な問題解決をスタートできるため、無理なく時間を配当することも可能である。ただし、レスキューロボットなど、題材のテーマによっては、生物育成の技術は統合に含まれなくなる。また、機構モデルにおいてシリンダ水圧機構を用いている場合は、その動きをサーボモータに置き換えるなどの工夫が必要となる。



(3) 題材例「生活に役立つオリジナルガジェットを考案しよう」

題材の自由度を高くして生徒の工夫・創造力の育成を図る展開例としては、生徒にオリジナルの機器や装置(ガジェット)、またはロボットを考案させ、モデルを製作・制作する題材が考えられる。その際、農家の農作業の軽減や家庭菜園での作業軽減等をテーマとすると、生物育成の技術との関連も図ることができる。また、自由度が高いため、一部の部品を3DCADで設計し、3Dプリンタで出力させる実践の可能性も秘

めている。ただし、このような実践を展開するためには、生徒のレディネスが高いレベルで整っている必要があるとともに、設備・施設、工具・工作機械等の環境が十分に整備されている必要がある。また、生徒に問題解決に取り組ませる時間も十分に確保する必要がある。すぐに実践化することは難しくとも、これを技術分野の目指す統合的な問題解決のイメージとして持っておくことは重要である。



4 統合的な問題解決における授業のポイント

統合的な問題解決は、学習指導要領上、内容を統合した問題解決を行うことが主旨であり、生活や社会を支える技術が4つの技術体系を組み合わせたシステムとして成り立っていることを実践的・体験的に学び取らせるものである。また、他の内容での問題解決と同様に、生徒に疑似的な製品開発の体験を行わせる観点から、本冊子 p.26-27 で示した指導のポイントを踏まえる必要がある。しかし、3年間の技術分野の最後に位置付く集大成の題材であることを考えると、この学習は、これまでに培ってきた工夫・創造の力を精一杯発揮させる機会であり、教育課程の出口にふさわしい授業の展開が求められる。例えば、学校や地域のかたがたなど、具体的なユーザを想定し、ユーザ視点を大切にしながら問題解決に取り組ませる。その際、ニーズ調査や製品の提案プレゼンなども取り入れる。更に、実験やシミュレーション、プロトタイプング(試作)等、これまでの問題解決の学習で培った探究的な開発活動を自律的に展開させるようにすることなどが考えられる。

統合的な問題解決を終えた後は、3年間の学習のまとめとして、社会や生活を支える技術を評価し、選択、管理・運用(技術ガバナンス)、改良・応用(技術イノベーション)することについて生徒に考えさせ、技術の発達を主体的に牽引していくための資質・能力の習得について生涯学習に向けた方向付けを図ることが大切である。

※写真提供：信州大学教育学部附属松本中学校

(到達目標)

- 設定した課題を解決するためのシステムを構想する。
- 構想したシステムを実現するために必要な開発・実験の計画を立てる。

◆指導計画例

学習項目	学習活動・内容	指導上の留意点	評価の観点と方法
目標	・学習の目標を知る。	・本時の学習目標を知らせる。 ・システムの構想から開発・実験を行い、プログラムで扱うパラメータを決めた事例を示す。	
展開 1	・前時に設定した課題の条件を整理する。 ・課題の内容から、必要な機能や仕様、制約条件をまとめる。	・各チームの設定した課題を振り返らせる。 ・課題を要求と制約に分けて捉えさせる。 ・必要に応じて、これまでの学習で取り組んだ問題解決のプロセスを思いださせるようにする。	[知識・理解] ・これまでの学習から、それぞれの課題の条件についての知識を身に付けている。 (ワークシート)
展開 2	・課題を解決するためのシステムを構想する。 Step1 チームで話し合い、条件を満たすアイデアを4つ考える。 ↓ Step2 考えた4つのアイデアの利点、欠点を評価し、1つを選択するか、複数のアイデアを統合して、1つに絞る。 ↓ Step3 1つに絞ったアイデアについて、システムの構成を図に表す。	・システムの概念を再度、確認する。 ・各チームでブレインストーミングを行わせ、第1段階のアイデアを4つまで考えさせる。 ・チーム内でのアイデアの出し合いを支援するために、大型の付箋やホワイトボードなどを使用させる。 ・必要に応じて図書やインターネットなどを用いた情報検索を行わせるようにする。 ・出されたアイデアの利点、欠点を評価する話し合いを行わせる。 ・構想を1つのアイデアにまとめる話し合いを行わせる。	[工夫・創造] ・複数のアイデアを1つに絞り、問題を解決するためのシステムの構想を記入できている。 (ワークシート)
展開 3	・開発・実験の計画を立てる。 Step1 構想したシステムを具体化するために必要な検討事項を書きだす。 ↓ Step2 書きだした課題に対応した開発・実験の計画を考える。	・構想や開発・実験の計画が無理のないものになっているか、机間指導で確認し、必要に応じて助言し、修正させる。 ・課題の内容に即して、これまでに学習した他の内容の学習事項を思いださせるようにする。	[工夫・創造] ・リストアップした検討事項に即して開発・実験の計画が適切に立てられている。 (ワークシート)
まとめの活動	・各チームの課題、構想アイデア、開発・実験の計画を発表し、教室全体で共有する。 ・本時の内容を振り返るとともに、次時の内容を確認する。	・ワークシートを実物投影機で投影し、各チームにワークシートに即して発表させる。 ・次時から、各チームの計画に基づいて開発・実験を進めていくことを確認させる。	[技能] ・開発・計画を適切に、分かりやすく発表している。 (発表)

統合的な問題の解決に挑戦 (3) 開発計画の立案

1 設定した課題の条件を整理しましょう。

必要な機能, 仕様 (例) 卓上でリーフレタスを育成できること	制約条件 (例) 設置場所の広さは, 30cm × 45cm まで
------------------------------------	--------------------------------------

2 解決するためのシステムを構想しましょう。

アイディア 1 (例) デスクライト型	アイディア 2
評価 (例) ○コンパクト, ×傘が邪魔で大きく育てられない	評価
アイディア 3	アイディア 4
評価	評価

3 システムの構想を図に表しましょう。

物理的なシステムの図	論理的なシステムの図
------------	------------

4 開発計画を立てましょう。

検討事項	実験やシミュレーションの計画
(例) リーフレタスに最適な LED の明るさや色をプログラムで制御する方法を明らかにする必要がある。	(例) 筐体内で LED の明るさや色を変化させ, リーフレタスの位置で測定し, プログラムで制御する出力用のパラメータを調べる。

付録 新学習指導要領と教科書の対応表

新学習指導要領の内容	教科書ページ	備考
A 材料と加工の技術 (1) 生活や社会を支える材料と加工の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。 ア 材料や加工の特性等の原理・法則と、材料の製造・加工方法等の基礎的な技術の仕組みについて理解すること。 イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。	20-37 21, 24-31, 36, 61, 73	・現行教科書の「技術の匠」では、社会で活躍している技術に携わるかたの問題解決例やメッセージを掲載している。
(2) 生活や社会における問題を、材料と加工の技術によって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 製作に必要な図をかき、安全・適切な製作や検査・点検等ができること。 イ 問題を見いだして課題を設定し、材料の選択や成形の方法等を構想して設計を具体化するとともに、製作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。	44-81 38-43, 50-53, 82-83	▶本冊子 p.26-29 「ものづくり」から「技術による問題解決」へ
(3) これからの社会の発展と材料と加工の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。 ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。 イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。	84-89 84-89 (23, 35, 43, 58, 73, 88)	・現行の「技術の評価・活用」から「評価、選択、管理・運用」(技術ガバナンス力)と「改良、応用」(技術イノベーション力)に変更。 ・現行教科書の技術の評価・活用につながる活動などに「技術の天びん」マークを付している。
(内容の取扱い) (1) 内容の「A材料と加工の技術」については、次のとおり取り扱うものとする。 ア (1)については、我が国の伝統的な技術についても扱い、緻密なものづくりの技などが我が国の伝統や文化を支えてきたことに気付かせること。 イ (2)の製作に必要な図については、主として等角図及び第三角法による図法を扱うこと。	6-11, 61, 73, 84-88 44-49	
B 生物育成の技術 (1) 生活や社会を支える生物育成の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。 ア 育成する生物の成長、生態の特性等の原理・法則と、育成環境の調節方法等の基礎的な技術の仕組みについて理解すること。 イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。	150-157 148-149, 155, 157, 175, 177, 179, 181	・現行教科書の「技術の匠」では、社会で活躍している技術に携わるかたの問題解決例やメッセージを掲載している。

新学習指導要領の内容	教科書ページ	備考
<p>(2) 生活や社会における問題を、生物育成の技術によって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。</p> <p>ア 安全・適切な栽培又は飼育，検査等ができること。</p> <p>イ 問題を見いだして課題を設定し，育成環境の調節方法を構想して育成計画を立てるとともに，栽培又は飼育の過程や結果の評価，改善及び修正について考えること。</p> <p>(3) これからの社会の発展と生物育成の技術の在り方を考える活動などを通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 生活や社会，環境との関わりを踏まえて，技術の概念を理解すること。</p> <p>イ 技術を評価し，適切な選択と管理・運用の在り方や，新たな発想に基づく改良と応用について考えること。</p> <p>(内容の取扱い)</p> <p>(2) 内容の「B生物育成の技術」については，次のとおり取り扱うものとする。</p> <p>ア (1)については，作物の栽培，動物の飼育及び水産生物の栽培のいずれも扱うこと。</p> <p>イ (2)については，地域固有の生態系に影響を及ぼすことのないよう留意するとともに，薬品を使用する場合には，使用上の基準及び注意事項を遵守させること。</p>	<p>158-183</p> <p>158-183</p> <p>184-189</p> <p>184-189 (153, 155, 157, 181, 187)</p> <p>150-157</p> <p>173</p>	<p>▶本冊子 p.26-29 「ものづくり」から「技術による問題解決」へ</p> <p>・現行の「技術の評価・活用」から「評価，選択，管理・運用」（技術ガバナンス力）と「改良，応用」（技術イノベーション力）に変更。</p> <p>・現行教科書の技術の評価・活用につながる活動に「技術の天びん」マークを付している。</p> <p>▶本冊子 p.30-33 動物の飼育と水産生物の栽培の必修化</p>
<p>C エネルギー変換の技術</p> <p>(1) 生活や社会を支えるエネルギー変換の技術について調べる活動などを通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 電気，運動，熱の特性等の原理・法則と，エネルギーの変換や伝達等に関わる基礎的な技術の仕組み及び保守点検の必要性について理解すること。</p> <p>イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。</p> <p>(2) 生活や社会における問題を，エネルギー変換の技術によって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。</p> <p>ア 安全・適切な製作，実装，点検及び調整等ができること。</p> <p>イ 問題を見いだして課題を設定し，電気回路又は力学的な機構等を構想して設計を具体化するとともに，製作の過程や結果の評価，改善及び修正について考えること。</p> <p>(3) これからの社会の発展とエネルギー変換の技術の在り方を考える活動などを通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 生活や社会，環境との関わりを踏まえて，技術の概念を理解すること。</p>	<p>94-123</p> <p>112-113, 115, 117, 125</p> <p>124-139</p> <p>124-126</p> <p>140-145</p>	<p>・現行教科書の「技術の匠」では，社会で活躍している技術に携わるかたの問題解決例やメッセージを掲載している。</p> <p>▶本冊子 p.26-29 「ものづくり」から「技術による問題解決」へ</p>

新学習指導要領の内容	教科書ページ	備考
<p>イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。</p> <p>(内容の取扱い)</p> <p>(3) 内容の「Ｃエネルギー変換の技術」の(1)については、電気機器や屋内配線等の生活の中で使用する製品やシステムの安全な使用についても扱うものとする。</p>	<p>140-145 (95, 96, 135, 143)</p> <p>106-110, 122-123</p>	<p>・ 現行の「技術の評価・活用」から「評価, 選択, 管理・運用」(技術ガバナンス力)と「改良, 応用」(技術イノベーション力)に変更。</p> <p>・ 現行教科書の技術の評価・活用につながる活動などに「技術の天びん」マークを付している。</p>
<p>D 情報の技術</p> <p>(1) 生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 情報の表現, 記録, 計算, 通信の特性等の原理・法則と、情報のデジタル化や処理の自動化, システム化, 情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性について理解すること。</p> <p>イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。</p> <p>(2) 生活や社会における問題を、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よって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。</p> <p>ア 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を理解し、安全・適切なプログラムの制作, 動作の確認及びデバッグ等ができること。</p> <p>イ 問題を見いだして課題を設定し、使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法等を構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価, 改善及び修正について考えること。</p> <p>(3) 生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって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。</p> <p>ア 計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作, 動作の確認及びデバッグ等ができること。</p> <p>イ 問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価, 改善及び修正について考えること。</p> <p>(4) これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。</p> <p>ア 生活や社会, 環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。</p>	<p>196-215, 234-235</p> <p>197, 216-217, 237, 240-243</p> <p>202-205, 222-233</p> <p>218-233</p> <p>236-249</p> <p>240-249</p> <p>250-253</p>	<p>▶本冊子 p.10-12 技術分野におけるプログラミング教育</p> <p>・ 現行教科書の「技術の匠」では、社会で活躍している技術に携わるかたの問題解決例やメッセージを掲載している。</p> <p>▶本冊子 p.38-41 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の新設</p> <p>▶本冊子 p.26-29 「ものづくり」から「技術による問題解決」へ</p> <p>▶本冊子 p.26-29 「ものづくり」から「技術による問題解決」へ</p>

新学習指導要領の内容	教科書ページ	備考
<p>イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。</p> <p>(内容の取扱い)</p> <p>(4) 内容の「D情報の技術」については、次のとおり取り扱うものとする。</p> <p>ア (1)については、情報のデジタル化の方法と情報の量、著作権を含めた知的財産権、発信した情報に対する責任、及び社会におけるサイバーセキュリティが重要であることについても扱うこと。</p> <p>イ (2)については、コンテンツに用いる各種メディアの基本的な特徴や、個人情報の保護の必要性についても扱うこと。</p>	<p>250-253 (199, 201, 208, 210-215, 219)</p> <p>196-215</p> <p>219, 224</p>	<p>・現行の「技術の評価・活用」から「評価, 選択, 管理・運用」(技術ガバナンス力)と「改良, 応用」(技術イノベーション力)に変更。</p> <p>・現行教科書の技術の評価・活用につながる活動に「技術の天びん」マークを付している。</p> <p>▶本冊子 p.34-37 サイバーセキュリティの新設</p>
<p>(内容の取扱い)</p> <p>(5) 各内容における(1)については、次のとおり取り扱うものとする。</p> <p>ア アで取り上げる原理や法則に関しては、関係する教科との連携を図ること。</p> <p>イ イでは、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などに着目し、技術が最適化されてきたことに気付かせること。</p> <p>ウ 第1学年の最初に扱う内容では、3年間の技術分野の学習の見通しを立てさせるために、内容の「A材料と加工の技術」から「D情報の技術」までに示す技術について触れること。</p> <p>(6) 各内容における(2)及び内容の「D情報の技術」の(3)については、次のとおり取り扱うものとする。</p> <p>ア イでは、各内容の(1)のイで気付かせた見方・考え方により問題を見いだして課題を設定し、自分なりの解決策を構想させること。</p> <p>イ 知的財産を創造、保護及び活用しようとする態度、技術に関わる倫理観、並びに他者と協働して粘り強く物事を前に進める態度を養うことを目指すこと。</p> <p>ウ 第3学年で取り上げる内容では、これまでの学習を踏まえた統合的な問題について扱うこと。</p> <p>エ 製作・制作・育成場面で使用する工具・機器や材料等については、図画工作科等の学習経験を踏まえるとともに、安全や健康に十分に配慮して選択すること。</p> <p>(7) 内容の「A材料と加工の技術」、「B生物育成の技術」、「Cエネルギー変換の技術」の(3)及び内容の「D情報の技術」の(4)については、技術が生活の向上や産業の継承と発展、資源やエネルギーの有効利用、自然環境の保全等に貢献していることについても扱うものとする。</p>	<p>リンクマーク、他教科マーク、小学校マーク</p> <p>技術の匠、技術の天びんマーク</p> <p>6-17, 18-19, 92-93, 148-149, 192-193</p> <p>12-13</p> <p>139, 215, 224</p> <p>132-133, 181, 244-249</p> <p>2-5, 安全マーク, 衛生マーク</p> <p>環境マーク</p> <p>84-89, 140-145, 184-189, 250-253</p>	<p>▶本冊子 p.8-9 技術分野におけるカリキュラム・マネジメント</p> <p>▶本冊子 p.2-3 技術分野の目標と技術の見方・考え方</p> <p>▶本冊子 p.24-25 技術分野のガイダンスの位置付けの変更</p> <p>▶本冊子 p.26-29 「ものづくり」から「技術による問題解決」へ</p> <p>▶本冊子 p.42-45 統合的な問題解決の新設</p>