

工 業

1 教育課程研究協議会の経過（平成11年度～14年度）

高等学校学習指導要領の改訂に当たって、北海道教育委員会は、高等学校における教育課程の編成・実施に資するため、平成11年度から「高等学校新教育課程編成の手引」を作成し、教育課程研究協議会を開催する中で、工業部会においては、「機械」、「電気」、「建築」、「土木」、「工業化学」の5つの分科会で、手引の「総則」、「工業」及び「資料」を用いて改訂の趣旨等について説明をするとともに、協議を行った。

平成11年度からの手引及び説明の概要は次のとおりである。

	手 引 の 概 要	説 明 及 び 協 議 の 概 要
平成 11 年 度	1 改訂の基本方針 2 改訂の内容 (1) 目標 (2) 科目の構成 ア 各学科において原則として全ての生徒に履修させる科目（原則履修科目） イ 各学科において適宜に履修させる科目 ウ 機械系学科に関する科目 エ 電気系学科に関する科目 オ 機械・電気系学科以外に関する科目 (3) 教育課程編成の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・「環境に配慮し、ものづくりに創意工夫を生かす実践的な技術者の育成」の重視 ・「いかに作るか」から「どのようなものをいかに作るか」へ ・原則履修科目が6科目から2科目に減じられたことについて ・各学科において適宜履修させる科目は4科目から8科目に改められたことについて ・各学科に関する科目の構成について ・「総合的な学習の時間」と「課題研究」の取扱いについて ・実習時間の配当について
12 年 度	1 全般的事項 2 各学科の関係科目 (1) 建築科の関係科目 (2) 設備工業科の関係科目 (3) 土木科の関係科目 (4) 工業化学系学科の関係科目 (5) 材料技術科の関係科目 (6) インテリア科の関係科目	<ul style="list-style-type: none"> ・原則履修科目「工業技術基礎」「課題研究」について ・適宜履修科目のうち、各学科に共通的な基礎科目について ・適宜履修科目のうち、各学科において選択的な基礎科目について ・各学科に関する科目の構成について
13 年 度	1 工業科の教育課程の編成 (1) 基本的な考え方 (2) 配慮すべき事項 (3) 特色ある教育課程の編成 2 指導計画と内容の取扱い (1) 指導計画作成上の留意点 (2) 内容の取扱い 3 指導計画の作成 4 質疑応答	<ul style="list-style-type: none"> ・選択科目を教育課程にどのように位置付けるかについて ・就業体験の積極的導入と機会の確保について ・学校設定教科・科目を設けるにあたって教育課程にどのように位置付けるかについて ・「総合的な学習の時間」の実施についての考え方と、「課題研究」との代替にあたっての留意点
14 年 度	1 工業科の学習指導の改善 (1) 学習指導の改善の視点 (2) 効果的な学習指導 2 評価の工夫 (1) 評価の基本的な考え方 (2) 評価の工夫 3 学習指導案の作成 4 質疑応答	<ul style="list-style-type: none"> ・学習指導の改善にあたっての考え方について ・実験・実習の充実と環境への配慮について工夫すること ・観点別評価を基本として、目標に準拠した評価の重視について ・地域や産業界との連携について

2 学習指導の改善・充実

(1) 個に応じた指導の工夫

生徒はそれぞれ興味・関心や能力・適性等が異なっており、同じ教科・科目の目標を実現するためには、生徒の理解の程度に応じたきめ細かな指導を行うとともに、その実施状況を適切に評価し、さらなる指導の改善に生かすなど、学習指導要領に示す目標の着実な実現に努めることが重要である。

ア 指導方法や指導体制の工夫・改善

教科「工業」の目標にある、「工業の各分野に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得させる」ためには、生徒一人一人の特性等を十分理解し、それに応じた指導方法や指導体制の工夫・改善を図ることが必要である。

指導方法の工夫・改善では、従来から取り組まれてきた一斉指導や個別指導あるいはグループ別指導といった指導形態のほかに、理解の程度に応じた繰り返し指導、学習内容の理解や習熟の程度に応じた指導、生徒の興味・関心に応じて課題に取り組みせる学習など、生徒の実態や指導の状況に対応した効果的な指導方法を展開することなどが考えられる。

指導体制の工夫・改善では、同一の小学科に所属していても、教師一人一人の得意分野には違いがあるので、それを積極的に生かし、学習形態によっては教師が協力しあって指導することで指導の効果を高めることが期待できる。

また、産業界の専門家の参加・協力を得るなどの工夫も指導の効果を高める上で効果的である。例えば、「製図」の指導では、化学工業系や材料系などの小学科によっては「図面を書く」技術以上に「図面を読む」知識の定着が求められる場合があるため、工場現場の技術者による実際の図面を使った指導で科目の目標に一層合致した理解の深化を図ることも考えられる。

イ 発展的な学習や補足的な学習における個に応じた指導の充実

教育課程の編成では、教科、科目の目標や内容の趣旨を逸脱したり、生徒の負担過重になったりすることのない範囲で、教科・科目の目標を達成している生徒には、さらに学習を広げたり深めたりすることができるように努める。例えば、大学進学を希望する生徒には、「工業数理基礎」で微積分の内容の深化を図ったり「工業技術英語」を積極的に指導するなどして専門科目の指導内容を高度化することも考えられる。

逆に、学習進度の遅れがちな生徒に対しては、前述の個別指導や繰り返し指導といった指導方法とあわせて、コンピュータや情報通信ネットワークなどの活用によって指導教材の多様化を図り、生徒の興味・関心を喚起しながら、学習内容の確実な定着を図るよう配慮することが必要である。

(2) 指導と評価の工夫・改善

ア 目標に準拠した評価と評価規準

科目ごとに目標に準拠した評価を実施するには、以下の手順が必要である。

(ア) 目標の設定

学習指導要領の教科・科目の目標に従った、「学習指導の目標（ねらい）」を設定する。

(イ) 観点別評価の実施

一つの教科・科目の目標は全体としての抽象的な実現状況を示しており、この目標から達成度を評価することは困難である。そこで、評価に当たっては、目標を「関心・意欲・態度」、「思考・判断」、「技能・表現」、「知識・理解」の4つの観点に分けて評価し、その後にそれらの評価を総括することになる。

(ウ) 評価規準の設定

目標に到達しているかどうかを評価するためには、「学習指導の目標（ねらい）」が実現された状態が具体的に想定されていなければならない。その具体的な想定が評価規準である。言い換えれば、生徒の学習状況を評価する際の指針であり、「学習指導の目標」を観点別にとらえるための、具体的な視点である。

基本部分は学習指導要領とその解説に従うが、単元ごとの評価規準など授業の実施を想定したより具体的な部分については、各学校の実態に即して作成する必要がある。

(エ) 評価方法・手段の確立

「目標に準拠した評価」は、目標（ねらい）の実現状況を評価規準に照らして評価するものであるから、評価規準を作ると同時に、評価方法・手段が準備されていなければならない。

(オ) 指導と評価の計画の作成

評価規準に基づき、どの指導場面でどの評価を行うかということについて、少なくとも単元ごとの計画が作成されていなければならない。

(カ) 評価から評定への総括方法の確立

観点別に実施した評価を評定に総括する方法を確立しておかなければならない。新しい評価がこれまでのような「知識・理解」のみに偏らないために、定期考査と小テストを中心とする評定ではなく、上述した評価方法により4つの観点にわたって実施した評価を評定に総括する方法を定め、生徒・保護者に説明できる客観性を確立しておかなければならない。

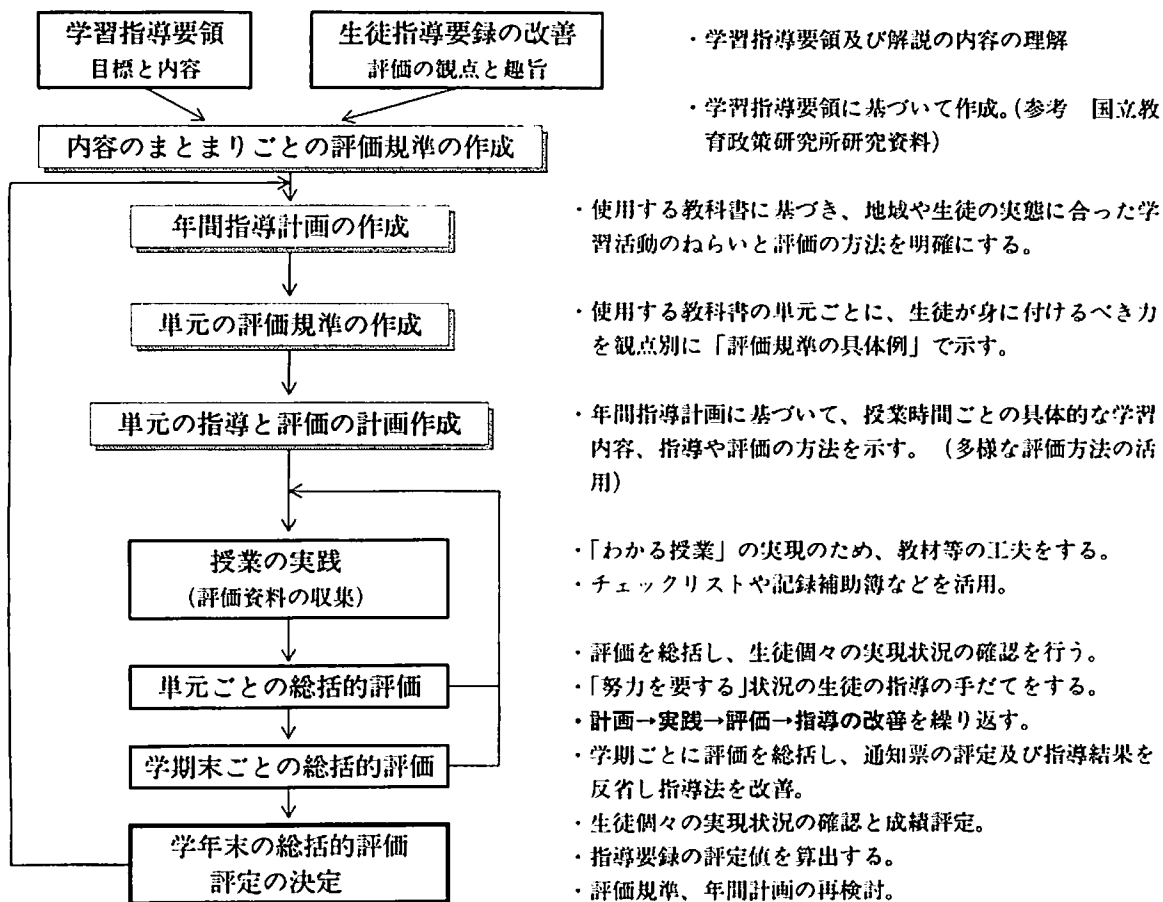
イ 指導と評価の年間計画の作成要領

学習指導要領の内容の分析から、評定決定に至るまでの評価活動の流れは、次の図のとおりである。

(ア) 指導と評価の年間計画

年間指導計画は、担当する科目の全単元について、その指導と評価の概要を記述するものである。生徒にどのような力を付けさせるかを明確にするとともに、生徒の学習活動に対するより適正な評価や学習の改善に生かされる評価（指導と評価の一体化）の実現を目指して、授業ごとの学習活動のポイント、観点別評価のポイントを明らかにした年間計画を作成することが必要である。

また、これは、シラバスとして、生徒や保護者等に科目の指導内容やねらい等を示すもととなり、重要な役割をもつことになる。



(イ) 単元ごとの指導と評価の計画

実際に授業を進めながら観点別評価を効果的に行うためには、学習指導要領の目標や内容に基づいた具体的な評価規準を作成することが必要である。

その場合、各学校の実態に合わせた「単元ごとの評価規準の具体例」や評価規準を盛り込んだシラバスを明確にして、これらを活用しながら日々の授業を進めていくことが大切である。

ウ 教科指導と評価の工夫・改善の留意点

(ア) 評価規準を活用した教科指導

評価規準とは、新しい学力観に立って生徒が自ら獲得し身に付けた資質や能力の質的な面、すなわち学習指導要領に示す目標の実現状況を判断するよりどころとなるものである。

評価規準は、「おおむね満足できる」と判断される状況を示すものであるが、生徒が実現している学習の状況について質的な高まりや深まりをもっていると判断されるとき、「十分満足できる」状況という評価になる。

特に、「努力を要する」状況になると判断される生徒への指導については、その手だてや働きかけなどの指導上の留意点を計画に含め、「努力を要する」状況に至ることのないようにすることが大切である。

(イ) 評価の工夫・改善

これまで、ペーパーテストによる評価や学期末などに重点的に評価が行われる傾向があったが、生徒の実態に応じて様々な評価方法の中から、生徒の学習状況を的確に評価できる方法を選択し、又は組み合わせしていく必要がある。

ペーパーテストによる方法は一般的な評価技法であるが、どの観点を評価するためのテスト問題か、それぞれの目標の実現状況を判断できる問題であるかをよく検討する必要がある。

ノートやプリント、製作作品等による評価では、評価の観点を明確にして作品に接し、一部の特徴や印象にとらわれることのないようにする。また、作品の結果だけでなく、完成にいたるまでの努力や工夫も評価する必要がある。

生徒の学習活動をよく観察することは重要であり、観察による評価においては、客観的で信頼できる評価の資料を得るための工夫が必要である。また、人物を評価するのではなく、学習活動やその成果を評価することが大切である。さらに、簡便な方法を工夫し、観察したことを記録に残しておく必要がある。

その他、評価の資料の一つとして生徒の自己評価や相互評価を積極的に取り入れることも必要である。

以上に述べた評価の方法を包含する技法としてポートフォリオ法がある。これは、様々な評価方法によって収集された資料を蓄積し、個人の学習の足跡を総合的にとらえて評価する方法であり、工業科では、このような評価が適した学習活動が多い。

科目「情報技術基礎」のシラバス案 (例)

教科名	工業	科目名	情報技術基礎
科目の目標	社会における情報化の進展と情報の意義や役割を理解するとともに、情報技術に関する基礎的な知識と技術を習得し、情報及び情報手段を活用する能力と態度を身に付けます。		
履修学年	1学年	学科・コース	〇〇〇
単位数	2単位	授業形態	一斉授業、グループ別授業
教科書	〇〇〇〇	副教材等	〇〇〇〇
1 学習の目標	情報化の進展が産業社会に及ぼす影響について身近な事例を通して理解するとともに工業技術者として望ましい情報活用モラルと情報管理の在り方について理解する。		
2 学習内容と進め方	(1) 現代社会におけるコンピュータの利用や基本構成、基本操作に関する知識と技術について学びます。 (2) ソフトウェアの利用やプログラミング言語を用いたプログラム作成の知識と技術について学びます。 (3) 論理回路や周辺装置についての知識と技術について学びます。 (4) データ通信・マルチメディア・コンピュータ制御に関する知識と技術について学びます。 (5) 講義(知識の習得)→実習(技術の習得)→まとめ(知識・技術の定着)の流れにより進めていきます。		
3 学習の留意点	(1) 自らが主体的に考え、創意工夫して積極的に課題解決に向かう姿勢が大切です。 (2) 放課後や家庭で積極的にコンピュータを活用していくことが必要です。 (3) 知識・理解の到達度の目安として、各種の情報技術検定試験の合格を目指します。		
4 評価の観点	(1) 「関心・意欲・態度」、「思考・判断」、「技能・表現」、「知識・理解」の4つの観点で、学習の状況を総合的に評価します。 (2) 定期考査の成績、小テストの成績、ノート・レポートなどの提出物の内容、発表の仕方や内容、学習活動への参加の態度などから評価します。 (3) 各学期の評価は、概ね、定期考査と小テストの成績で60%、レポートの内容で20%、発表の仕方や内容で10%、ノートなどの提出物及び学習活動への主体的な取組方で10%の配分で行います。 (4) 学年末の成績は、各学期の成績を総合して評価します。		

5 授業計画				
月	単元	具体的な学習内容	評価の観点	考查等
4	1 産業社会と情報技術 (1) 情報化の進展と産業社会 (2) 情報のモラルと管理	<ul style="list-style-type: none"> 情報技術の歴史を通して今日の産業の発展と社会に与える影響を理解する。 データの管理の大切さや、情報関連の犯罪について最近のニュース記事などを利用して理解する。 	<p>【関心・意欲・態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> 情報化の進展や情報のモラルと管理について関心を持ち、情報技術の修得と活用に意欲的に取り組む態度を身に付けている。 <p>【思考・判断】</p> <ul style="list-style-type: none"> 情報技術の進展が産業社会に及ぼす影響について思考を深め、情報の収集・発信について創意工夫をすることができる。 <p>【技能・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> 工業技術者として望ましい情報活用の態度を身に付けることができる。 <p>【知識・理解】</p> <ul style="list-style-type: none"> コンピュータ利用の光と影の部分を理解し、情報通信ネットワークとコミュニケーション、情報の収集・発信と自己責任などについて基礎的な知識を身に付けている。 	<p>プレゼンテーション</p> <p>小テスト</p> <p>レポート提出</p>
	5 6 7	2 ソフトウェア (1) オペレーティングシステムの基礎 (2) アプリケーションソフトウェアの利用	<ul style="list-style-type: none"> オペレーティングシステムの概要について理解する。 コンピュータを動かす基本ソフトウェアの操作方法を理解する。 文書処理、表計算等の一般的なソフトウェアやCAD等、工業の専門的ソフトウェアの基本的な操作方法を理解する。 	<p>【関心・意欲・態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> オペレーティングシステムの基礎を理解し、アプリケーションソフトウェアの利用に関心を持ち、意欲的かつ適切に活用する実践的な態度を身に付けている。 <p>【思考・判断】</p> <ul style="list-style-type: none"> 処理内容に適したアプリケーションソフトウェアを適切に選択し、その役割について思考を深め、その活用方法を適切に判断し、効果的な利用を工夫できる。 <p>【技能・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> オペレーティングシステムの基礎及びアプリケーションソフトウェアを効率よく動作させ、処理結果を的確に表現できる。 <p>【知識・理解】</p> <ul style="list-style-type: none"> オペレーティングシステムやアプリケーションソフトウェアの基礎的な操作を理解し、効率よく動作させるため知識を身に付けている。
8 9	3 プログラミング (1) 流れ図 (2) 基本的なプログラミング (3) プログラム及びデータの取り扱い	<ul style="list-style-type: none"> コンピュータに処理させるべき仕事の流れ図を理解し、作成できるようにする。 流れ図に基づいて基本的なプログラムを作成する手法や使用するデータの構造・扱い方を理解する。 VB、Cなどの言語を理解しプログラムを作成、入力して実行できるようにする。 ワード、ファイルなどのデータ構造を実習を通して理解する。 	<p>【関心・意欲・態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> プログラムの効果的な開発手法の基礎について関心を持ち、技術の習得と活用に意欲的に取り組む態度を身に付けている。 <p>【思考・判断】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基本的な処理の流れ図について思考を深め、その活用を適切に判断し、工夫ができる。 <p>【技能・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基本的な流れ図からプログラムを作成することができる。 <p>【知識・理解】</p> <ul style="list-style-type: none"> 基本的な流れ図やプログラミング及びプログラムとデータの取り扱いを理解し、これらの知識と役割について身に付けている。 	<p>小テスト</p> <p>定期考查</p> <p>課題提出</p>
10 11 12	4 ハードウェア (1) 論理回路 (2) 処理装置の構成と動作 (3) 周辺装置	<ul style="list-style-type: none"> 各種の論理回路から四則計算の仕組みを理解する。 各装置の働きと装置間の信号とデータの流れを理解する。 各種の入出力装置や周辺装置について構造と働きについて操作等の実習を通して理解する。 	<p>【関心・意欲・態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> ハードウェアの中での論理回路の役割や各種装置の役割について、関心を持ち、技術の習得と活用に意欲的に取り組む態度を身に付けている。 <p>【思考・判断】</p> <ul style="list-style-type: none"> ハードウェアの中での論理回路の役割について思考を深め、その活用方法を適切に判断するとともに、処理に適したハードウェア・周辺装置を適切に選択し、効果的に動作させる工夫ができる。 <p>【技能・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> 論理回路を組み合わせて、ハードウェアを構成する基礎的な回路を作ることができるとともに、各種の装置を理解し適切な取り扱いや操作ができる。 <p>【知識・理解】</p> <ul style="list-style-type: none"> コンピュータ内部のデータ表現やハードウェアを構成する基本的な回路と各種装置の動作を理解し、回路の基礎的な知識とハードウェアの役割について身に付けている。 	<p>小テスト</p> <p>定期考查</p> <p>レポート提出</p>
1 2 3	5 マルチメディア・制御・通信 (1) マルチメディアの活用 (2) コンピュータ制御 (3) データ通信とネットワーク	<ul style="list-style-type: none"> ワープロデータ、デジタルCD、MD、デジタルカメラ等の最近の身の回りにあるメディアデータを利用し、コンピュータ処理の実際について理解する。 LED基板、ステッピングモータ等を使いデジタル制御の基礎を理解する。 インターネットを使って実際の体験により活用方法を理解する。 	<p>【関心・意欲・態度】</p> <ul style="list-style-type: none"> マルチメディアやネットワークの利用について関心を持ち、技術の習得と活用に意欲的に取り組む態度を身に付けている。 <p>【思考・判断】</p> <ul style="list-style-type: none"> マルチメディアやネットワークの利用について思考を深め、その活用方法を適切に判断するとともに、効果的な利用について工夫ができる。 <p>【技能・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> マルチメディアやネットワークの活用に必要な技能を身に付け、適切な取り扱いや実践的な操作を通して情報を的確に表現・伝達することができる。 <p>【知識・理解】</p> <ul style="list-style-type: none"> マルチメディアやネットワークの活用及びコンピュータ制御に関する基礎的な知識を身に付け、活用方法や動作の仕組みについて身に付けている。 	<p>小テスト</p> <p>定期考查</p> <p>レポート提出</p>