

新学習指導要領の実施に伴う課題と対策

～技術・家庭科，技術分野の問題解決的学習の展開について～

中蘭 政彦¹・有村修次²

- 1 第一工業大学 准教授 共通教育センター (〒 899-4395 鹿児島県霧島市国分中央 1-10-2)
E-mail : m-nakazono@daiichi-koudai.ac.jp
- 2 鹿児島県中学校技術・家庭科教育研究会 会長

A new course of study was announced in March 2019. Beginning April 30, 2019, incoming freshmen are to be provided with guidance in accordance with a new course of study. This revision's three special characteristics, along with the "Goal, " are "Knowledge and Skills," "Intellect, Critical Thinking, Self-Expression, etc..." and "Humanity towards studying."

In order to achieve the goal with its three attributes and abilities, I sought "problem solving by means of Technical Arts" based on "way of thinking/ understanding." However, from student's actual condition, it is difficult to plan "problem solving by means of Technical Arts" based on "way of thinking/ understanding." This report is a study and proposal of how to go about overcoming this difficult condition.

<キーワード>

新学習指導要領，「三つの資質・能力」，「技術の見方・考え方」，「技術による問題解決」

1. 改訂の経緯及び基本方針

1.1 改訂の経緯

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

こうした変化の一つとして，人工知能（AI）の飛躍的な進化を挙げることができる。人工知能が自ら知識を概念的に理解し，思考し始めているとも言われ，雇用の在り方や学校において獲得する知識の意味にも大きな変化をもたらすのではないかとの予測も示されている。

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

中央教育審議会答申においては，学校と社会が共有し，連携・協働しながら，新しい時代に

求められる資質・能力を子供たちに育む「社会に開かれた教育課程」の実現を目指し，「カリキュラム・マネジメント」の実現を目指すことなどが求められた。

これらを踏まえ，平成29年3月31日に学校教育法施行規則を改正するとともに，中学校学習指導要領は，平成30年4月1日から移行措置を実施し，平成33年4月1日から全面実施することとした。

1.2 改訂の基本方針

1.2.1 今回の改訂の基本的な考え方

ア 子供たちに求められる資質・能力とは何かを社会と共有し，連携する「社会に開かれた教育課程」を重視すること。

イ 平成20年改訂の学習指導要領の枠組みや教育内容を維持した上で，知識の理解の質を更に高め，確かな学力を育成すること。

ウ 特別教科化の道德教育の充実や体験活動の重視，体育・健康に関する指導の充実により，豊かな心や健やかな体を育成すること。

1.2.2 教科の目標・内容の「三つの柱」

各教科等の目標や内容を「知識及び技能」，「思考力，判断力，表現力等」，「学びに向かう力，人間性等」の三つの柱で再整理している。もう少し具体的に述べると以下のようになる。

ア「何を理解しているか，何ができるか（生きて働く「知識・技能」の習得）」

イ「理解していること・できることをどう使うか（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）」

ウ「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等の涵養）」

1.2.3 「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進

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（アクティブ・ラーニングの視点に立った授業改善）を推進する。

単元や題材など内容や時間のまとまりを見通してその中で育む資質・能力の育成に向けて、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を進めることが示された。

1.3 改訂の趣旨

中央教育審議会答申において、学習指導要領等改訂の基本的な方向性が示されるとともに、各教科等における改訂の具体的な方向性も示されている。今回の中学校技術・家庭科の改訂は、これらを踏まえて行われたものである。

まず、現在の技術・家庭科の課題は何かを明らかにすると以下のような課題が見えてきた。

2 技術分野の目標と三つの資質・能力

技術・家庭科 技術分野の目標

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・能力を次のおり育成することを目指す。

- 1 技術についての基礎的な理解を図る、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。 <知識・技能の習得>
- 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、・・・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。 <思考力、判断力、表現力等>
- 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、生活を工夫し創造しようとする実践的な態度を養う。 <学びに向かう力、人間性等>

3 技術分野の問題解決的な学習の考え方

目標とする資質・能力の一つに問題解決能力の育成がある。そのために次のような学習過程が提示された。このことは、これまでの学習指導要領の解説にはないことである。

それは、まず、各内容の始まりの段階で生徒

技術・家庭科 「技術分野」における生徒の実態は、①社会、環境・経済などの側面から技術を評価し、具体的な活用方法を考え出す力が不足している。②目的や条件に応じて設計したりする力が不足している。③効率的な情報処理の手順を工夫したりする力が不足している。

このことは、現行の学習指導要領の実施にあたり、87.5時間で4つの内容（A材料と加工、Bエネルギー変換、C生物育成、D情報）を指導しているが、それぞれに十分な時間が掛けられず駆け足で指導していることから当然の実態だと考えられる。

とはいうものの時代は進み、新たな能力を求められるようになってきたのも事実である。それは社会の変化等に主体的に対応する力である。

もう少し具体的に述べると次のようなことである。

- ① よりよい生活や持続可能な社会を構築していく（ような力）。
- ② 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（ような力）。
- ③ 技術を評価、選択、管理・運用、改良、応用する（ような力）が求められる。

そこで、技術分野の目標を次のように設定し、三つの資質・能力を身に付けさせる学習過程の工夫など授業改善を図り、質の高い学力の実現を図ろうとしたものである。

に「技術の見方・考え方」を身に付けさせ、「技術による問題解決」をしていく。これらの学習結果を受けて「社会の発展のための技術」についてまとめていくという3段階の学習過程が示されたのである。p3の表-1を参照

3. 1 学習過程の3段階とそれぞれの時間

新学習指導要領解説より

- (1) 技術の見方・考え方
：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（3～7時間）

- (2) 技術による問題解決
：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（10～14時間）
(3) 社会の発展のための技術の在り方や将来の展望を考える。（2～3時間）

3. 2 学習過程の内容

新学習指導要領解説

「A材料と加工の技術」 表-1 学習過程の3段階

	(1)	(2)	(3)
時	3～7 h	10 h～14 h	2～3 h
学習過程	技術の見方考え方	技術による問題解決	社会の発展
	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
A	(1)生活や社会を支える材料と加工の技術	(2)材料の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

3. 3 今までの指導とどう変わる。どう考えておけばよいか？

「新学習指導要領丸ごと早わかり」より

学習過程の3段階の表1から新しい学習指導法のイメージができなかった。そこで，新学習

指導要領の展開例を探したところ，以下のようなものに出会った。この資料を見たとき，（本当にこれを生徒ができるの？）と驚きとともに愕然とした。

表-2 「A材料と加工に関する技術」と「A材料と加工の技術」の学習指導法の違い

◎ 今までは，教師がリードして指導	◎ これからは生徒が課題を設定・解決していく
△ 分野ガイダンス □材料と加工の技術の基礎 (4h) ○材料の特徴と利用法 (木材，金属，プラスチック) ○材料に適した加工法 ○構想の表示方法と製作図 □製作品の設計・製作 (18h) ◎目的や条件，機能と構造 ◎製作図にまとめる。 ◎材料取り，部品加工，組立て，仕上げ ◎製作の振り返りとまとめ □材料と加工に関する技術の適切な評価・活用 (2h) ◎技術のプラス面・マイナス面 ◎技術の適切な活用法	◇生活や社会を支える材料と加工の技術 (3h) ▲ 分野ガイダンス (技術とは・・・?) ●材料や加工の特性 ●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 ●構想の表示方法 (第三角法と等角図) キャ× ◇材料と加工の技術による問題の解決 (14h) ●問題の発見・課題の設定 ●設計・計画の立案，製作図にまとめる ●製作品の製作による問題解決 材料取り，部品加工，組立て，仕上げ ●製作の振り返りとまとめ ◇社会の発展と材料と加工の技術 (2h) ●生活や社会，環境との関わり ●技術の評価，選択と管理・運用，改良，応用

3. 4 技術分野はどこに向かう？・・・

心配と期待

それぞれの内容をこのように3つの段階の学習過程で展開しなければならないことを考えたとき，以下のような心配をするのである。

- (1) 技術分野は中学校で初めて学習する。小学校では図工で加工を理科で電気など学習して

いるので参考にして中学校の理科，社会など教科横断的なカリキュラムマネジメントをせよと言うが，材料と加工の技術に生かされるような既有知識や既有経験のレベルではない。

- (2) 基礎的な知識・技能の定着の時間が限定的（3～7時間）で，しかも今まで指導してきた知識・技能ではなく，技術の見方・考え方がで

きるような知識・技能の定着が求められている。しかも「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」をとおして技術の見方・考え方を身に付けさせよということである。このことから生徒の調べ学習による技術の見方・考え方ができるような知識・技能の定着ができるだろうか？

(3) 今まで取り組んできた問題解決的学習との違い

「材料と加工の技術」の基礎として、○材料の特徴と利用法（木材、金属、プラスチック）○材料に適した加工法、○構想の表示方法と製作図などを指導する場面のそれぞれの場面で、問題解決的学習を取り入れ、1 単位時間の導入段階で知的好奇心を喚起するような工夫をして、生徒が問題意識をもって主体的に問題の解決に取り組み、材料と加工の技術の基礎を理解し、技能を身に付けてきていた。

このような展開はできなくなるのか？

(4) 「A材料と加工に関する技術」では、それぞれの過程で教師が加工技術を指導する場面が多く、それを基に製作品を作ってきた。

しかし、今回は、「技術の見方・考え方」をもとに個々の生徒が製作したいものの課題を設定し、設計・計画を立て、課題解決に向けた製作をして完成し、そのことを評価していくことを求めている。

けがき、切断、切削、組立、接合などの技能はどこで、どのように学ばせればよいのか？

(5) 「技術の見方・考え方」は、製品に込められた設計者の思いをたどるなどして身に付けるなどが例示されている。「技術の見方・考え方」を身に付ける時間は数時間であり、問題解決的な学習の時間は 10 数時間を当て、「社会の発展と材料と加工」に 2 時間ほどの例示が示されている。(p 3 表 2 「2 学習過程の内容」参照)

このことは、小学校での図工や理科の電気などの内容を学習してきているが、加工技術に生かされるほどの知識も技能も身に付けていないのが実態である。10 数時間の問題解決的な学習の時間では、生徒に任せると興味・関心の高い一部の生徒は、それなりに取り組むが、その他多くの生徒は友達の動きを見よう見まねで製品を作っていくことになる。友達のそれが正しいかどうか判断できないままに・・・。

(6) これまで鹿児島県の県大会での研究授業等で取り組まれてきた問題解決的学習では、課題を明らかにした後、自己追究をした後、相互練り上げの場面でグループ内で対話的な追究活動を行ってきた。しかし既有知識や既有経験のない対話的な学習は、思いつきや根拠のない発想から来る発言のやりとりが行われ、**はいずり回り**、授業が終わっても問題解決まで至らず必要な知識や技能の定着までいかないことが少なかつた。

このような生徒に任せる問題解決的学習では結果として、何が分かり、何ができるようになったか、どのようなことを考えられるようになったか？など、自らの考えを明確にしたり、広げ深めたりすることができないことになりはしないか？

(7) 「材料と加工の技術」による問題解決の場面がまさしく「総合的な学習の時間」の指導と重なる。平成 10 年に示された「総合的な学習の時間」の指導では、「生徒自ら課題を見つけ、自ら学び、主体的に判断し、よりよく問題を解決していく。」という、生徒の主体性に任せ、教師はただ見守るという授業が展開された。その結果、生徒は何をすれば良いか分からず路頭に迷うことが少なからずあった。このような同じ轍を踏まなければよいが・・・。

そのことを学生が中学時代の技術分野の学習を振り返り述懐していることが物語っている。

「私が中学生の時に本棚を作ったのですが、そのときにこのような科学的根拠を説明して欲しかったなと思う。なぜなら、ほとんど説明もなく自分たちで作りなさいということで、作った本棚が年を重ねるにつれてどんどん変形し壊れてしまったからである。木表と木裏を逆にして接合したり、くぎを適当に選んで打ったりしていたのが原因だったのではないかなと感じた。・・・R. N」

4. これから求められる授業像

平成 27 年 8 月の中央教育審議会の「論点整理」の中で「アクティブ・ラーニング」がクローズアップされ、授業において生徒が他者と協働して主体的に学ぶ「話し合い活動」が積極的に学習指導に取り入れられてきた。

新しい教育を考えるに、現代の世は知識基盤社会であり、さらなる知識基盤社会の進展で知

識の爆発が起こっている。このように知識が爆発的に増えてくると現行の学校教育では対応しきれない。しかしながら，これからの知識基盤社会では知識や技能の習得は一層大事になってきている。

そこで，学校教育においても，このような爆発的な知識・技能の獲得に向かわせる必要性が生じてきているのである。

一方，これからの教師に求められる資質・能力は，爆発的に増えてくる知識・技能を内容毎（分野毎）に重点化して指導する力である。

このような資質・能力のある教師の指導があったとしても，生徒個々が能動的に頭を働かせて知識・技能を獲得していかなければ活用できる力までにはならない。

また，獲得した知識・技能を基に生徒個々が知識と知識を関連づけたり知識と技能を結びつけたりして爆発的な知識・技能の獲得をしていかなければ，これからの社会では通用しなくなると言われている。

学習者である生徒自身が能動的に学んでいかなければ知識は増えないことから，生徒自身の主体的な学びを学習指導に今まで以上に取り入れていこうとしていることを理解しておきたい。このことがアクティブ・ラーニングと捉えることができる。

4.1 教えるという指導観から新しい指導観への発想の転換

前項で心配ばかりを述べてきたが，前に進めなければならない。その時どのような視点に立って考えていけばよいのか「技術の見方・考え方」と「A材料と加工の技術」について述べたい。

4.1.1 これまでの一般的な指導

これまでは，材料の特徴と利用法（木材，金属，プラスチック）などについて教師が教科書や資料等を基に基礎的なことを指導してきた。構想の表示方法と製作図では，等角図や第三角法の描き方を指導してきた。製作品の設計・製作（目的や条件，機能と構造，材料取り，部品加工，組立て，仕上げ）でも教師が見本を見せたり，練習材で試行させたりして技能を身に付けさせてきていた。

このように，教師の指導の下に，生徒は基礎的・基本的な事項を身に付けてきていたのである。

以上のことをよくよく考えてみると，生徒は主体的であれ，消極的であれ教師の指導の範囲

内での知識や技能を学んできていたことになる。

4.1.2 調べ学習で興味・関心を喚起する

これまでの指導を否定するものではないが，今回の改訂では，木材やプラスチック，金属の特徴や利用法を教えるのではなく，まず，生徒一人ひとりに，これらの利用例や仕組みを調べさせることで「なぜ？」，「どうして？」などの疑問をもたせ，興味・関心を喚起して学習の導入としていこうとしているのである。

4.1.3 技術の見方・考え方とは

「技術の見方・考え方」のとらえ方として一般的に考えられることは，以下に示すとおりである。

また，このような視点から製品やそれを作った人の思いをたどらせるというものである。

- ◇ 材料の長所を生かしているか？
- ◇ 先人の知恵や工夫はどのようなものか？
- 社会の要求や人々のねらいは何か？
- 安全性，耐久性，機能を満たしているか？
- 生産効率，環境負荷，資源，経済性は？

I 県附属中学校の実践報告があるので紹介する。

「机やいすに込められた材料と加工の技術を調べ，見方・考え方に気づく」という内容の実践報告である。

<工夫を読み取ることについて>

- 木という素材だからなじみやすい。
- いすの座面が少しへこんでいて，長時間座るものだから身体にフィットして楽，
- 角が丸いので安全，
- 木材をコーティングして手のケガを防止。
- ボルトを使っているから高さを変えられる。
- キャップがゴムだと滑らず床が傷つかない。

<技術の最適化について>

- クッションとかキャスターは便利だけど学校で使うには集中できないからそんな必要はないと思う。
- たくさん買う必要があるからコスト重視，
- キャスターが付いていると遊ぶ人がいて危ないので，安全重視がいい。

これが，生徒同士が話し合っただけの結論である。この実践報告を見て，これが技術の学習なのか？と疑問に思うのは私だけではあるまい。今後このように技術分野の授業が展開されたらどのような学力が着くのか非常に心配である。

このような授業展開が適切なのか考える必要があるのではないか。

4.1.4 「技術の見方・考え方」を身に付けるための工夫

教師は身近で考えやすい身近な家具や食器、建造物、スポーツ用具などに使われている材料の種類や役割、そこに使われている加工方法等を調べさせたり、教科書などを使って、社会や産業などで用いられている伝統技術や先端技術の仕組みを調べさせたりする場面を設定するのである。この時、製品や建造物などを1～2点に限定して与える。この場合、「製品や建造物が開発・設計・生産・廃棄されるときにどのようなことが考慮されているか」について、教師が必ず答えをもっていることが必要条件である。教師は自分の持っている答えを基に限定した製品や建造物などを生徒の既有知識や既有経験を基に調べさせ、考えさせてグループでまとめさせていくのである。

このように教師が答えをもっていると、生徒が調べたり考えたりする中での質問や壁にぶつかって悩んでいる生徒に対して適切にアドバイスするなどして誘導することができるのである。その結果、これらの製品や建造物はあらゆる場面において様々な条件が考慮されており、それらのバランスをとるように考えられていることを生徒に気づかせることができるのである。

このように誘導しながら「技術の見方・考え方」を身に付けさせていく方法が考えられる。

そのために今まで以上に専門の先生方に期待がかかるのである。

4.1.5 教科書で教える

「教科書を教えるか?」「教科書で教えるか?」の指導法の違いから考えることにする。

今までは、「教科書を」教えることでも学習指導は成立してきた。この「教科書を」教える指導法では、学習内容は限定的であった。

これからの指導方法は、爆発的に増えてくる知識や技能の獲得のために、教科書を通して生徒の興味・関心を喚起し、調べさせたり体験させたりしながら教科書の内容を超えて知識や技能を獲得させようとしたものである。

すなはち、教師は「教科書を」ではなく「教科書で」教えていく指導観に変わらなければならない。

4.1.6 指導の工夫 「指導」から「誘導」へ

3段階の指導過程で「技術による問題解決」の場面は、生徒自らが問題を発見し、課題を設定し、技術に関する科学的な理解に基づいた設計・計画をつくり、課題解決に向けた製作をして課題の解決をしていく。その後成果の評価をしていくことが示された。このことは、過去の「総合的な学習の時間」の展開そのものである。「総合的な学習の時間」において、生徒は課題を見つけることができず、時間だけが過ぎてしまい結果として何を学んだか分からない。敢えて言わせてもらえば「はいずり回る」時間でもあった。今回の「技術による問題解決」の展開が「はいずり回る」時間にならないための学習指導の工夫が必要になってくる。

それではどのように工夫し改善していけばよいか?それは、「指導」から「誘導」へと指導法を変えればよいのである。

一般的に教師は、教材研究した知識・技能を教師主導で生徒に教えがちである。これはこれで教師の姿勢として悪くはないと思う。このような教師主導の対局が生徒の「調べ学習」と言われるものである。ここでいう「調べ学習」は、生徒が自ら課題を設定し、一人でまたはグループで調べてまとめて解決していくという学習である。この学習はややもすると時間ばかりが経過し、それぞれの課題は広がってしまい、終末段階で収束できず、「まとめ」ができないことが少なくない。

「誘導」とは、「指導」と「調べ学習」を融合させたものである。教師が生徒の最終学習目標を描いておき、教科書の資料や図、写真を教師が観点を示して調べさせ、目標達成へと導いていくのである。このように教師が誘導しながら生徒の調べ学習を支えていく指導法である。

4.2 科学的根拠による知識と技能

教師が生徒の「技術の見方・考え方」や「技術による問題解決」を誘導するためには、教師自身が「技術の見方・考え方」や「技術による問題解決」ができなければならない。それには「科学的根拠による知識と技能」について身に付けておくことが必要である。

技術分野の学習指導においては、単なる知識をいくら多く身に付けたとしても知識と知識、知識と技能をそれぞれ関連性をもって把握していなければ、問題を解決する場面で知識や技能を関連づけて思考を巡らすことは困難である。

新学習指導要領では、技術分野の学習指導において問題解決能力の重要性が指摘されている。

問題解決能力の一つの側面を簡単に述べるなら、「○○するには□□すればよい。その理由は●●の条件の下で，▲と△を比較検討したり◇◇の実験をしたりした結果，このような結論になりました。」と説明できることである。

4.2.1 「技術の理論」の具体例

「技術の理論」をいくつか例を挙げる。

<A材料と加工の技術>

乾燥のメカニズムを科学的な根拠に基づいて解決させるにはまず，教師が「木材の繊維細胞」に注目させ，「繊維細胞を構成している自由水と結合水」についてヒントを与えることである。すると生徒は「乾燥のメカニズム」を科学的な根拠に基づいて調べることによって総合的な関係性を持って解決できるのである。

(1) 指導内容として考えられる科学的根拠

「木材は軽い割に丈夫である。」「どうしてこのような工具をこのように使用しなければならないのか？」その解決にも「木材の繊維細胞」に注目して理解しておれば色々な場面で問題解決ができると思われるのである。具体的な例をあげよう。

①「どうして両刃のこぎりは縦びき刃と横びき刃を木材を切断するときに変えるの？」という問いに対してどのように答えるか？その解決としては「木材は縦に長い木繊維からできている。この木繊維を横に切断するか縦に引きはがすかで刃先の形状が変わっているのである。すなわち木繊維を横に切断するには小刀のような刃が適しているのに対して木繊維を剥がすにはノミのような刃が適しており能率的に切断できるからです。」と説明できると考えられる。

①「釘接合では板厚の 2.5 倍～ 3 倍の長さの釘を用いることになっている。これはなぜか？」という疑問に対してどのように解決していくか？

「木材の繊維細胞」に注目して解決を図ってごらんと指示する。すると「木口に板を接合する場合，釘が木繊維に対して縦に入っていく。このような場合は釘を保持する力が弱いので長めの 3 倍程の釘を用いる。それに対してこばに板を接合する場合は，釘が木繊維を横切るように入っていく木繊維が釘を保持する力が強くなるので 2.5 倍程の長さの釘を用いることになる。」と実感を伴って理解できるのである。

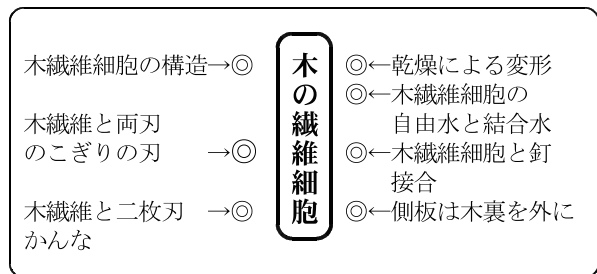
③ 「平がんな」はならい目方向に削るとよいのはなぜ？ これも「木材の繊維細胞」に注

目して科学的根拠に基づいて思考させると「木材は細長い木繊維で構成されている。逆目方向ではカンナの刃が繊維をひきはがしていくので切削面は逆目ぼれが生じてざらついた面になる。それに対しならい目切削では木繊維を撫でるように切削していくので仕上げ面はツルツルとなる。」と説明できる。

ここに3つの例をあげたが，それぞれに共通する科学的根拠は「木材の繊維細胞」である。

5 科学的根拠の構造化

(1) 木材の繊維細胞と加工法との関係



木材の繊維細胞に注目するといろいろな加工法と関係してくることが分かる。

(2) 木材の年輪と心材・辺材

- 心材は初期時に成長した細胞の集まりで形成され，自由水が少なく辺材に比べて硬い組織である。

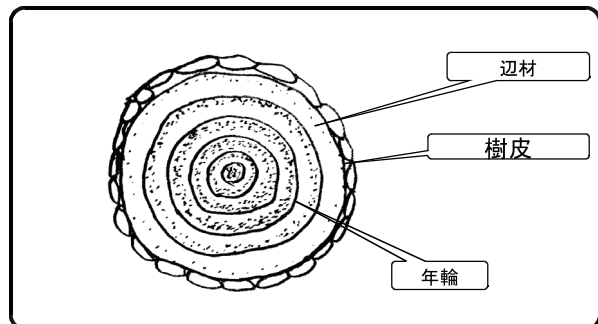


図1 木材の年輪と心材・辺材

(3) 木繊維細胞と自由水・結合水

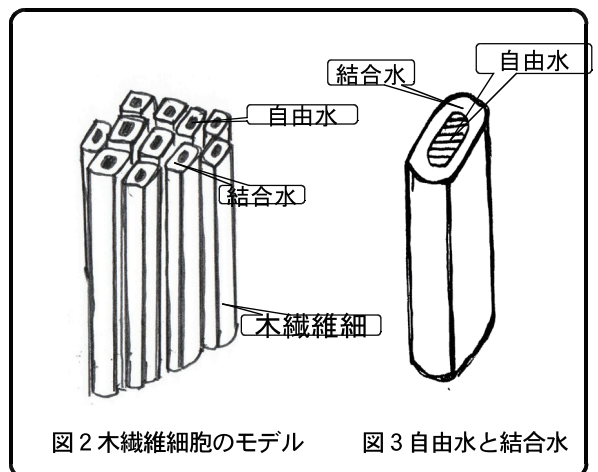


図2 木繊維細胞のモデル

図3 自由水と結合水

- 木材は細長い管状の木繊維細胞からできている。(図2)
- 木繊維細胞の一つをモデルとして(図3)に示す。
- 木繊維細胞の中には自由水と結合水があり、木材が乾燥する時はまず自由水が出て行き木繊維細胞は細くなる。しかし長さ方向はさほど縮まない。(接線方向に対して10分の1である。)
- 結合水は細胞隔壁と結びついており乾燥しても大きく収縮変形しない。

(4) 板材の乾燥による変形

- 乾燥による変形は図2・図3の解説と図1の解説から心材部より辺材部の方が若く自由水の量が多い。

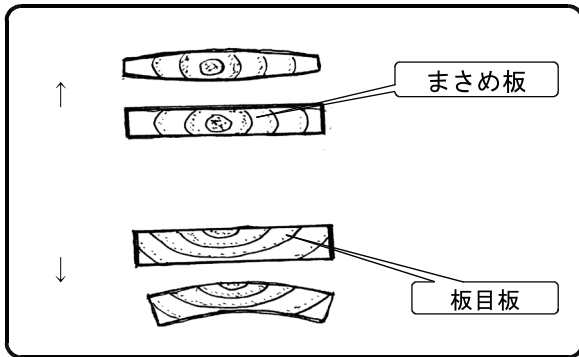


図4 板材の乾燥による変形

- 乾燥すると辺材部の木繊維細胞が心材部より細くなる。
- 板目板は木表側に変形することになる。
- 柾目板は、同じように辺材部が細くなり図4のように変形する。

(5) 板目板の切削方向

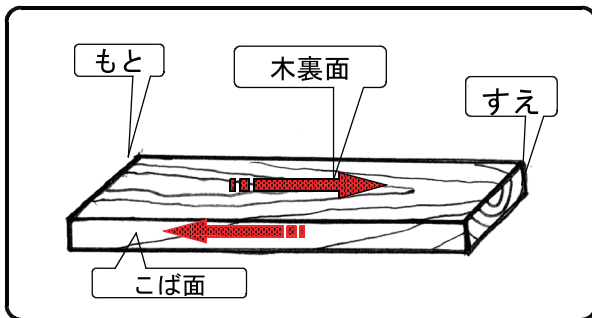


図5 板目板の切削方向

- 木繊維の向きが木理として現れている。木繊維をなぞるように切削するには木理を考えて切削すればよい。
- 木裏面は、こば面の木理を観察すると「もと」から「すえ」に向かって切削すればよい。
- こば面は、木裏面の木理を見ると「すえ」から「もと」に向かって切削すればよい。

- 木材の木理がいつも一定方向とは限らないので二枚刃かんなの裏金で逆目ぼれを少なくする工夫がなされている。

以上「A材料と加工の技術」の「木質材料の性質」を取り上げたが、それぞれの「技術の理論」には、「その理由は△△という科学的根拠や経験則」がその理由として存在しているのである。これらの「技術の理論」と「科学的根拠」を関連づけて理解することによって、技術的な課題の解決において大いに役立つと考えられる。教師は日頃から上述した内容をさらに多くの視点で捉えて教材研究しておれば、「技術の見方・考え方」と「技術による問題解決」を誘導していけると考えられる。

4.3 6分節の問題解決的学習のこれから

鹿児島県技術・家庭科教育研究会で研究してきた6分節の問題解決的学習は「技術の見方・考え方」「技術による問題解決」「基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着」を図る場面でこれからも大いに活用していくことが求められている。

その肝は、導入段階での知的好奇心を喚起することにより生徒の主体的な学習への誘いができることである。その後の「相互練り上げ」においても教師の助言などの誘導があるから自己解決に至るのである。

今まで生徒同士の相互練り上げにこだわりすぎていたが、これからは教師が積極的に参加する相互練り上げ(すなわち、三者の協働による相互練り上げ)の方向へ転換することが求められる。6分節の問題解決的学習はよくよく考えてみると教師の誘導による問題解決的学習であるといえる。

このことは導入段階で生徒にこのような疑問をもってもらいたいと意図したものの提示をするものである、自己追究させ、相互練り上げさせるのも、自己解決できるようにし向けるのも教師が生徒の最終解決目標をしっかりと描いて生徒の思考や話し合いをさせているからこそ生徒が自己解決できるのである。

4.4 「A材料と加工の技術」の技術による問題解決例

今回の改訂では、「技術による問題解決」が一番のポイントである。生活上の問題や社会・環境に関する問題について、「A材料と加工の技術」を利用して解決していかせようとするねらいが

ある。

生徒に問題を発見させ、課題の設定を生徒に任せると時間ばかりが過ぎてしまう。そこで、教師の方から生徒の生活上で困っていることとして「片付かない」「整理できない」「使いにくい」ことはないか？また、「もっとこうしたい」「便利にしたい」「家族のために」などをヒントとして与えることが大事である。ややもすると「生徒にゼロから設計させる」のは飛躍しすぎである。

課題の設定とは、様々な問題の中から技術の授業で製作品を作ることで解決できそうなことを個人の課題として設定することである。

この時に教師は、生徒の最終到達目標を描いていなければならない。例えば、使用できる材料は一枚の板であること、生徒の実態から完成できそうなもの（例えば机の上を整理をするもの、調味料を整理するものなど）を構想しておく。

さらに、製作の過程で構想を図に表す必要性や工具の使い方を知らうとする欲求を起こさせるように誘導することである。この時に、必要に応じて基本的な図面の描き方や工具の基本的な使い方など教師が師範して見せたりすることによって作品の加工精度もある程度保つことができると思われる。

具体的には、次のような制約条件を示しておくことが大切になる。例えば、(材料は杉，厚さ 12 mm，幅 150 mm，長さ 1200 mm)のもの一枚である。時間数は〇〇時間で完成できるものなど。

現在、多くの学校でキットを使った指導が行われている。これに工夫するとすれば、キットにある図面を自分なりに一部変えて図面を描き直させることも「設計・計画する力」を高めることになる。すなわち、工夫・改善する力と考えられるからである。

4.5 各内容の「技術による問題解決」例

今回は、技術の見方・考え方を働かせ、技術による問題解決を行い、社会の発展を考える。長いスパンで考えなければならない。「新学習指導要領丸ごと早わかり」教育図書によると、B，C，Dの課題例を次に示す。課題解決のレベルがだんだん上がっていることが分かる。このことから学年進行でA，B，C，Dを考えることが求められている。

すなわち、1 学年の最初にAを次にBを履修させる。2 学年でCとD 1を 3 学年でD 2を履

修させることが生徒の発達段階からも適当であると考えられる。

① 「B生物育成の技術」

全員が同じ品種を育てるが、管理方法の例の中から自分の課題に合うものを選んで実践し、問題解決の基礎を学ぶ。例えば

- トマトの栽培では大きな実を何個収穫する問題解決に取り組む。
- 病気や害虫，肥料などの管理をして収穫量を増やすなどの問題解決に取り組む。

② 「Cエネルギー変換の技術」

学習した基本的な回路や機構を改良したり組み合わせたりして課題に合う装置を設計する。

- 災害に役立つ電気回路？の設計・製作など

③ 「D情報の技術 1」

練習作品を改良して、機能を付加したプログラムを設計して問題を解決する。

④ 「D情報の技術 2」

〇〇を想定した設計コンテストを通して、基本プログラムを改良し、学習した技術を用いた自動装置を設計して問題を解決する。

おわりに

基礎的な知識・技能は授業時数が限定されるなかでは定着は厳しい・・・？しかしながら、世は情報社会である。パソコンやタブレットを用いてネットなどから情報を得て、生活や社会の中から問題を見いだす力が付いていけば、課題を解決し、よりよい生活や持続可能な社会の構築に力を発揮するのかもしれない。そこに期待したい。

求められる学力が変わってきたことを再認識して教師は今までの指導観を変えて全面実施に向けて取り組みたいものである。

参考・引用文献

- 1 技術・家庭科学習指導要領解説
文部科学省 h 2 9 . 9
- 2 「新学習指導要領丸ごと早わかり」教育図書
- 3 すぐに使える移行期からの指導計画・指導資料
東京書籍
- 4 授業例で読み解く新学習指導要領
竹野英敏著 開隆堂
- 5 教師のための実践的技術科教育論 h 2 8 . 8
中菌政彦著 第一工大