

「技術の適切な評価・活用」の学習における授業実践

後 藤 康 太 郎

はじめに

学習指導要領では技術分野の目標に「技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる」とある。さらに「技術を評価・活用する能力と態度」の育成は「技術を工夫し創造する能力と実践的な態度の育成」に関わる重要な学習内容として位置づけられ、評価・活用の授業について具体的な授業実践や評価方法等、様々な試行もなされてきた。

変化の激しい社会において、技術分野の学習では単純に技能や知識の習得にとどまることなく、今や将来の生活につながる力を伸ばすために「技術を適切に評価・活用する能力と態度」の育成は欠かすことのできないものとなった。しかしこれまでの試行から、これらの能力や態度の育成には様々な課題や検討すべき内容が多いことも事実である。学習評価をふくめた授業実践の手法等について改めてとりまとめ、その課題や成果等について考察するものである。

1 技術の評価・活用の授業の構成及び検討すべき内容

(1) 学習題材について

現行の学習指導要領において初めて導入された学習内容で、実践例も少ないこともあり、どのような内容（題材）が適切なかイメージしにくいかもしれない。第一に他教科等の学習内容とどう違うのか整理をしていくことが必要である。例えば「技術の評価」の学習部分では経済的側面や環境的な側面の検討は社会科等をはじめとする他の教科の学習や、環境問題等の学習と重なるかもしれない。あるいは製品の選択や購入を題材に検討すると、家庭科の消費生活の学習内容と重なることが考えられる。また「技術の活用」の学習部分では、材料と加工に関する技術において、単に材料を選択や加工方法の選択を考えるだけであれば「設計」の学習内容と同様のものになってしまう事も考えられる。「技術の評価・活用の授業」を通じて子ども達に何を考えさせ、どんな力をつけさせていかなければならないのか、十分に理解し整理していかななくてはならない。あくまで「技術 (Technology)」を評価する視点で使用目的や使用条件を踏まえた上で、製造・使用・廃棄でのコスト意識や環境負荷などを検討させていくという視点を指導者が常に意識して授業を組立てたい。

第二に、この「技術を評価・活用」する学習は4つの各内容でそれぞれに展開していくことから、3年間を見通して個々の内容で育成する能力と態度を検討し、子ども達の発達段階をふまえて適切に題材を設定、配置していかななくてはならない。そして、各内容で深まっていく内容毎の学習を適切に生かせるよう「評価・活用」での題材の難易度を高めていく。三年生の最後の「評価・活用」の学習で環境的側面・経済的側面・社会的側面をそれぞれ高いレベルで考えることのできる題材にしていく必要があるだろう。題材をどう配置するかで学習内容が変わるため、年間の題材配当と「評価・活用」の学習内容は当然連動するものであるし、それぞれ有機的に結びつけて題材配当を考えていきたい。

(2) 学習展開について

本実践では基本的な学習の展開を以下の通りにした。

- ① A～Dの各内容の学習を踏まえた題材設定を行い、既習の「技術」を整理する（題材に対する使用目的や使用条件の確認、その技術のもつ性質等を抽出する）
- ② その題材に関わる「技術 (Technology)」を評価する（プラス・マイナス等）
- ③ 適切な活用方法を検討・提案する（使用の可否、より良い使い方、新たな技術の提案）

しかしながら前述のように子どもの既習内容や発達の段階に応じて、難易度を徐々に高めていくためA～Dの内容は一律の展開とはならない。具体的には、「技術 (Technology)」を評価・活用する際の評価の視点 (検討すべき側面) などの複雑化等が考えられる。具体的には「使用目的・使用条件」「環境的側面」「経済的側面」「社会的側面」等、検討していく際の視点がより多面的になっていく。さらに「生産する側」「使用する側」という立場という視点も重要であるし、さらに時間経過を踏まえた「製造」「使用」「廃棄」等という視点は活用を考える場面で大切な要素となる。これらがそれぞれに関係性を持ちながら課題となる「技術」に関わっている。具体的に各内容に於いて何をどのように評価させるのか、そして、どう「活用」の場面を設定するのか、(例えば適切な技術がなかった場合新たな技術を創造するのであるが、具体的に何かを開発するわけにはいかないので「どのような技術を開発することが必要か」と言った概念的な問い方になるなど) これらは先行研究をみても、様々な考え方や実践がある。子どもの学習状況を十分に勘案し具体的な展開を工夫することで、より効果的な「評価・活用」の学習を展開する必要がある。

(3) 学習評価について

育成された能力や態度の見取りを適切に行う。「評価・活用」の学習における学習評価の観点は「生活や技術への関心・意欲・態度」「生活を工夫し創造する能力」及び「生活や技術についての知識理解」の3観点であり、それぞれ明確な評価基準を設定し、学習評価をおこなう。その際、前述のように学習題材や学習展開について内容毎に難易度を設けているために、その学習に連動した評価基準を十分に吟味し設定していくことが大切である。

「生活や技術についての知識理解」については既習の「技術」を整理する段階 (前項 (2) ①) 等でのワークシートの記述や事後のペーパーテスト等により形成的評価をしていく。学習した「技術」について、特徴や関係性などが理解できているかを評価する。

「生活や技術への関心・意欲・態度」及び「生活を工夫し創造する能力」については具体的に技術を評価し活用する段階 (前項 (2) ②③) でのワークシートの記述から評価をしていく。「工夫し創造する能力」については、「評価した理由や活用方法等が根拠を明確にして記述されているか」また「自己決定がなされ、その理由等が的確に説明されているか」等の視点で、より具体的な評価基準を設定し学習評価を進める。また、「生活や技術への関心・意欲・態度」については、「自分の生活や具体的な社会生活を振り返り態度化につながる記述があるか」という視点で具体的な評価基準を設定する。

しかしながら、現実にはその評価基準の設定には様々な配慮が必要である。たとえば評価物がワークシートの記載による場合、前述のように記載されている内容によって達成度を判断するのであるが、子ども達は様々な視点や立場等から「技術」を評価・活用しその結果を記載していく。そのために、具体的なワークシート等の記載内容は子ども毎に視点や表現の仕方が異なる場合も少なくない。実践を積み上げる中で子ども達のワークシートの記載を吟味し、より適切で具体的な評価基準を設定していくことが求められる。

2 3年間の各内容を見通した取組の実際

(1) 技術の評価・活用に関わる学習題材の設定

本実践においては、各内容末に3～2時間程度の評価・活用に特化した題材を設け授業を行うこととした。特に題材の設定や授業の展開において、発達段階に応じて難易度を高めながら、3年間で環境的側面、経済的側面、社会的側面に基づく視点や使用者・生産者などの立場を踏まえた課題を配当し、身近で考えやすい題材から、広く社会に目を向けた題材へと思考が広がる様工夫する。この学習展開は平成25年度の中四国技術家庭科研究大会島根大会において、出雲市技術・家庭科研究会技術部会より提案された。この実践をベースに、以下のような題材を年間計画に配

置し、実践した。

前述のように、より身近な教室机からスタートし、徐々に広く社会全体を考える抽象的な題材へ発展していく。また、評価・活用する際の使用目的や使用条件の制約について最初は詳細に設定し、段階的に制約を少なくし幅広く検討できるよう発展していく。

(技術の評価・活用に関わる学習の題材一覧)

実施学年	内容	題材と学習の概要	題材や展開の考え方等	
第1学年(3月)	材料と加工に関する技術	「理想の教室机を提案しよう！」 ・材料や構造の評価と活用の方法を中心に、これからの教室机を提案する。(詳細を後に掲載)	○使用目的と使用条件を整理した上で環境的側面、経済的側面、社会的側面を評価の視点としてとらえる。 ○初めての評価・活用の授業であり、三つの側面についての考え方や見方を学ぶ。 ○ごく身近なテーマで考え、評価・活用の考え方を学ぶ。	↑ より身近で具体的な課題・制約が大きい
第2学年(7月)	エネルギー変換に関する技術	「附属中学校付近で発電するしたら？」 ・環境に配慮した小電力発電の方法を評価し、附属中学校付近で自家発電する具体的な方法を提案する。	○環境的側面(環境への負荷をかけない)及び経済的側面(発電効率の良い方法を考える)を中心的な視点で考える。 ○考えやすい近隣の地域という制約のなかで検討する。 ○使用目的は校内の電力をまかなうもので、使用条件(制約条件)は附属中学校付近の市街地での発電であること。 ○提案した発電方法のマイナス面をいかにすれば少なくできるかという点も検討する。	
第2学年(10月)	生物育成に関する技術	「私が大事にしたい野菜づくりのポイント」 ・葉もの野菜と大豆の栽培を通して学習した野菜づくりの技術を評価し、自分が野菜づくりで大事にしたいことを提案する。	○環境的側面(環境へ負荷をかけない)及び社会的側面(食の安全)を中心的な視点で考える。 ○より広い地域との関わり(河川や土壌の保全)や使用者・生産者の立場を踏まえて考える。 ○既習の内容を生かし、実際に自分で野菜を栽培する視点で提案することで、環境負荷や食の安全という視点での態度化もはかる。	
第3学年(2月)	情報に関する技術	「あなたは情報社会をどうのりきるか？」 ・くらし、環境、産業の3点にスポットを当て、情報の技術を評価する。 ・上記3点の視点で評価した技術のマイナス面をどう解決していくか既習の技術を生かして提案する。	○環境的側面(環境へ負荷をかけない)、社会的側面(情報化社会の安全性)及び経済的側面(競争力の向上)の視点で考える。 ○評価した技術のマイナス面を解決するための、新しい技術を提案することを求める。(問題を解決するためにどのような技術が必要なのか考える。) ○今やこれからの生活を意識して考え、将来の生活に学んだことを生かしていく視点をもつ。(態度化へつなげる)	↓ より、広域で抽象的な課題・制約が少ない



「理想の教室机を提案しよう！」で材料に関する技術について評価し、ワークシートにまとめた。



「私が大事にしたい野菜づくりのポイント」で自分の解決方法についてグループで提案し、その共通点や問題点を話し合った。

(各内容の年間指導計画)

単元	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
1年	A 型×材料と加工 「生物に活かせるものを検討しよう」(材料の特性と加工)											A 内容の設計と製作 「生物に活かせるものを検討しよう」(材料による製作)											A 評価と活用を考える			B 型×材料と加工 「生物に活かせるものを検討しよう」(材料の特性と加工)									
指導内容	A 型×材料と加工 「生物に活かせるものを検討しよう」(材料の特性と加工)					A 型×材料と加工 「生物に活かせるものを検討しよう」(材料の特性と加工)					A 内容の設計と製作 「生物に活かせるものを検討しよう」(材料による製作)					A 内容の設計と製作 「生物に活かせるものを検討しよう」(材料による製作)					A 評価と活用を考える			B 型×材料と加工 「生物に活かせるものを検討しよう」(材料の特性と加工)											
項目・単元	A(1)ア~イ					A(2)ア~イ					A(2)ア~イ、ウ					A(2)ウ					C(1)ア、(2)ア			C(1)、ア											
授業時数	5					6					16					3					2			2											
2年	C 評価と活用 「クラス対抗のクイズ大会」											B エネルギーの活用 「発電機」											D プログラムによる制御 「ロボット」			E 評価と活用 「クイズ大会」									
指導内容	C 評価と活用 「クラス対抗のクイズ大会」					B エネルギーの活用 「発電機」					B エネルギーの活用 「発電機」					D プログラムによる制御 「ロボット」					E 評価と活用 「クイズ大会」														
項目・単元	C(1)ア(2)ア					C(1)イ					B(1)ア(2)イ					B(1)ウ					D(2)イ			E											
授業時数	9					2					6					2					8														
3年	D デジタルの活用 「デジタル」											F 評価と活用 「デジタル」											G 評価と活用 「デジタル」												
指導内容	D デジタルの活用 「デジタル」					F 評価と活用 「デジタル」					F 評価と活用 「デジタル」					G 評価と活用 「デジタル」					H 評価と活用 「デジタル」														
項目・単元	D(1)イ、ウ					D(2)ア、イ					F1エ					ABCD					H														
授業時数	3					9					2					3																			

(2) 各題材のワークシート

実際に授業で使用したA~Cの各内容のワークシートを以下に示す。ただしAのワークシートについては活用学習時のもので以下に示す、展開の詳細の第3時で使用したものである。

子どもの関心及び意欲や工夫した思考の過程を子ども自身が整理しながら学習を進める上で、ワークシートをどう作成するかは重要である。ワークシートの基本的な構成は以下の通りである。

- ①既習の技術を整理し、評価するシート部分
- ②活用方法を提案し、その理由を記述するシート部分
- ③提案した方法の問題点や解決方法を検討するシート部分

○「理想の教室机を提案しよう！」

2年 組 名前 _____ ワークシート3

理想の教室机を提案しよう

天板

脚

ワークシート

---はじめの提案 (月 日)---

○材料は _____ を使います。

○理由は _____

---最終提案 (月 日)---

○材料や形状を _____ 変更する → _____

理由は? _____

---あなたは今後どんな環境で、材料と加工の技術を生活に生かしたいと思えますか。---

○友達の問題を聞いて考えたことを書こう

○前時の「技術の評価」から使用条件を踏まえた一次提案を記載する。また、下部には選んだ材料のマイナス面への対応案を記載。

○提示された三つの側面を踏まえた材料等の修正について記載する。修正しない場合もその理由を三つの側面を踏まえて記載する。

○材料や製品を活用したり選択する場面で、今回の学習をどう生かすか、記載する。学習を生活につなげていく。

○「附属中学校付近で発電するとしたら？」

附属中学校付近で発電するとしたら？

姓 名 _____

○目的は・・・附属中学校内の電力をまかなう
○条件は・・・附属中学校付近で発電する

↓条件をクリアするにはどんな態に配慮が必要か考えよう

環境に優しく経済的！ ... どんな発電方法が考えられるか？

発電方法	候補になった理由	プラス面	マイナス面

↓

附属中学校で消費する電力を学校付近で自家発電するには・・・

発電方法は _____ 発電です。なぜなら、
_____ という点があります。だからです。

↓

考えたポイントを実現するための解決しないといけない点はないか？
(解決策があるとなればそれはどんな方法？)

- 設定されている条件（制約条件）を踏まえ、具体的にどのような点に配慮した発電でなければならぬか考え記載する。
- 既習の内容を踏まえ、制約条件に見合う発電方法を見つけ、その理由とプラス面、マイナス面を記載する。その際「使用目的」「使用条件」を踏まえて記載できるように支援する。
- 「評価」を踏まえ、選択した発電方法を提案する。あわせて、その理由を記述する。発電方法は複数で有る場合や、具体的に設置する場所を限定して提案するなど、その内容と理由について、十分に検討し、記述する
- 提案した発電方法のマイナス面をどう解決するか、記述する

○「私が大事にしたい野菜づくりのポイント」

ここが大事！私の野菜づくりのポイント

姓 名 _____

○真物野菜や大豆の栽培を通して野菜づくりの技術の良いところと問題点を記録しよう

	←問題点	良いところ→
○施設や管理について		
○肥料や農薬について		
○品種や活用について		

○ここが大事！私の野菜づくりのポイント

私が野菜をつくるのは _____ 大事にしたいです。

・理由は _____
_____ という点を考慮したためです。

↓

考えたポイントを実現するための課題は？
(解決策があるとなればそれはどんな方法？)

○友達提案を聞いて考えたことを書こう

- 野菜や大豆の栽培を踏まえ、栽培の技術を「施設や管理」「肥料や農薬」「品種や収穫後の活用」の3つの内容に分けて技術の評価する。問題点と良いところは自由記述で、なるべく多く記載させ、記載後学級全体で共有化する。また共有化した評価内容は①環境負荷、②安全性、の視点で分類し、活用に生かす。
- 大切だと思う野菜づくりのポイントを理由と合わせ記述する。栽培の制約は自分で考えさせ、「路地の家庭菜園」「ベランダでのプランター栽培」など自分の生活から検討できる提案となるよう支援する。
- 提案を実践するための課題などを検討すると共に、友達提案を聞いて、自分の活用方法に生かせる点などを再検討し記載する。

3 技術の評価・活用に関する授業の実際

(内容A「材料と加工の技術」における評価と活用の授業)

(1) 題材名

内容A「理想の教室机を考えよう」

(2) 題材のねらい

使用目的と使用条件を明確にし、社会的、環境的及び経済的側面などに視点をあて、材料や形状を比較・検討した上で理想の教室機の提案を行い、材料と加工に関する技術を適切に評価し活用する。

(3) 題材の構想

① 生徒について

内容A「材料と加工に関する技術」の学習においてすべての生徒が板材を用いた製作に取り組み、自由題材による生活を豊かにするためのものづくりに取り組んだ。その際の学習時のふりかえり等から、ものづくりをはじめとした技術科の学習への意欲は高いものの、多くの生徒は学習内容が生活にいかされていないと考えており、技術の光と影や環境保全等の問題と学習内容を関連付けて考えるようになったという生徒も半数程度にとどまっている。学習した内容が自分の今や将来の生活に生かされるという実感を感じておらず、技術を評価し活用する意欲や実践も十分でないことがわかる。技術についての学びを適切に評価し、生活に結び付け、活用していく取組を通じて、工夫し創造する能力や実践的な態度育成を図る。

② 題材について

材料と加工に関する技術の適切な評価・活用について考える題材である。技術を評価し活用する取組は学びを子どもの実生活により強くつなげていく取組であり、学びをいかすことにもつながる。材料と加工に関する技術の学習で学んだ知識や技術をいかし、教室机をテーマに材料と加工に関する技術が社会や環境に果たしている役割や影響を理解し、技術を評価し活用する能力と態度を育成する。また、評価し活用する場面に当たっては、使用目的や使用条件のほか、社会的、環境的及び経済的側面などに視点をあて検討する。

③ 展開について

子ども達にとっては初めての技術を評価・活用する授業となる。したがってどのような視点で材料や構造の評価をしていくのか、あるいは同様にどのような視点でそれらを選択し提案していくのか、順序立ててその手法を学びながら学習を展開していく。評価・活用の授業の基礎と成る内容でもあり3時間を配当し展開する。展開の概要を以下に示す。

○展開の概要 (全3時間)

次	主な学習	時	具体的な学習・活動
1	材料や形状を自分なりに工夫して、理想の教室机を提案する。	1	<ul style="list-style-type: none"> ・材料の性質や丈夫にする工夫などの材料と加工に関する技術を振り返る。 ・教室机の使用目的と使用条件を考える。 ・材料を「集成材・アルミ・プラスチック」に限定し、それぞれの材料で教室机を作成した場合のプラス面、マイナス面を考える。
		2	<ul style="list-style-type: none"> ・教室机に使われている技術を考える。 ・現在の教室机に使われている技術の課題を考え、理想の教室机について考えワークシートにまとめる。

3	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートにまとめた理想の教室機の材料や形状を発表する。 ・教室機を製造・使用・廃棄する上で関わる技術について社会的、環境的及び経済的側面等、より多面的な評価の視点を知る。 ・主に社会的、環境的及び経済的側面等より多面的に教室機について考え発表する。 ・友達の意見を聞いて自分の意見をまとめる。
---	--

第1時では材料を「ヒノキの集成材」「アルミ材」「プラスチック材」にわけ、それぞれの特徴を改めて整理した上で、教室機に課せられている使用目的と使用条件（教室機に必要な条件とは何か）を十分に検討した上で、教室機に使われている材料およびその加工についてその性質等を書き出す。

第2時では実際の教室機を観察し、教室機に使われている材料と加工の技術を発見する。その上で前時の性質をもとに評価した理想の教室機について検討し、ワークシートに記載する。

第3時では評価した内容を改めて社会的、環境的及び経済的側面等に整理しなおし、それらの視点を踏まえて再評価を行い、問題点や考え方を整理した上で最終的な提案とその理由をまとめる。

(4) 題材の展開

学習場面と子どもの取り組み	教師の支援等
<p>(第1時)</p> <p>1 材料と加工に関する技術を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料の性質 ・丈夫にする工夫 等 <p>2 教室機の使用目的と使用条件を考え、まとめる。</p> <p>(使用目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中学校で学習のために使用する机 <p>(使用条件)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・教室で使える大きさ ・移動ができる（軽量） ・長く使う（高耐久性） 等 <p>3 使用目的と使用条件を踏まえて「ヒノキの集成材」「アルミ材」「プラスチック材」で教室機を作るとしたら、というテーマでそのプラス面、マイナス面をワークシートに記載する。</p> <p>(プラス面)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒノキの集成材の机は暖かみがある ・アルミの机は軽くて丈夫である。 <p>(マイナス面)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラスチックの机は廃棄する時有害物質を排出するかもしれない。 ・アルミの机はコストが高くなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートの記載内容を提示し学習内容の振り返りを支援する。 ・ノートにより設計時の学習を想起させ、製品において使用目的や使用条件がどのようなものか確認させる。 ・教室での生活を想起しやすくするためICT機器等を活用し、教室の生活を振りかえさせる。 ・使用目的や使用条件を踏まえ、材料毎に、その材料で教室機を製作したらどのようなプラス面があるか、どのようなマイナス面があるか、ワークシートに自由に記載する。 ・材料のプラス面、マイナス面は構造（形状）とも関連するため、それらをまとめて記載するようアドバイスしていく。
<p>(第2時)</p> <p>1 今使っている教室機に活用され工夫されている材料と加工に関わる技術を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天板は合板・脚はスチールで軽量 ・天板の高さが可変 ・天板をリバーシブルで交換できる 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・実物の教室機を観察しながら、教室機に使われている技術を気づかせる。 ・材料まとめの一覧表などを同時に確認しながら、材料が本物の製品にいかされているか気づかせる。

<p>2 現在使用している教室機の課題を考え、使用条件を踏まえて理想の教室機の材料についての材料や形状について具体的な提案する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料や形状の評価を踏まえて各自の理想の教室機についての考え（材料や形状）をワークシートにまとめる ・考えを発表する 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料の選択と加工（形状）の工夫は関連していることを踏まえて提案する。 <p>（例）材料をアルミにすることで、軽くて丈夫な机を作ることができる。脚部はパイプ状にして、強度と軽量化を図る。等</p>
<p>（第3時）</p> <p>1 これまでの学習から、理想の教室機の提案について振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・材料の選択、形状の工夫 等。 <p>2 材料と加工の技術に関わり、使用目的や使用条件の他にも評価している視点である社会的、環境的及び経済的側面の3点について知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・三つの評価する側面について、具体的にどんな視点があるか考える。 <p>社会的側面……安全性・バリアフリー 環境的側面……製造や廃棄時のCO₂排出・リサイクル等の可否 経済的側面……製造コスト・地域経済の活性化・大量生産の可否</p> <p>3 使用目的や使用条件だけでない違った側面を踏まえ、より多面的に教室機の材料や形状を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各自の考えをワークシートにまとめる。 <p>4 自分の考えを理由を踏まえ発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使い勝手を考えて軽量のアルミがよい。 ・教室で外観がマッチするので木がよい。 ・アルミは軽量で取り扱いが容易だが、生産時のエネルギー量（CO₂排出量等）が他に比べ高いので、空き缶などの再利用を活用する。 ・島根の林業を守ることが、環境を守ることにもつながるので、重量やコストの問題はあるが県産材を使って教室机を作る。 <p>5 友達の意見を聞いて、自分の考えを修正し、理想の教室机を提案する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・修正案をワークシートにまとめる。 ・修正案を理由と併せ発表する。 <p>6 学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実際のものづくりの現場で進行している新しい教室機の提案について知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートの記載内容を確認することで、使用目的や使用条件により材料を評価したことを振り返る。 ・経済的側面の資料を提示することで、使用目的や使用条件以外の評価の視点に気付くことができるようにする。 ・ワークシートの記述の中から三側面に該当するものに色マーカーを引いて分類することで、三側面の視点をとらえやすくする。 ・三側面の多様な視点を見つけにくい場合、経済以外の視点の具体例を簡単に示すことで、多様な視点での検討を促す。 ・三側面について、自分なりに視点を持ち、既習の内容で検討できる範囲で判断することを伝えることで、材料の選択を促す。 ・検討することが難しい生徒には、これまで評価した内容などを再度確認する。 ・発表時にワークシートに気をついたことを記載させることで、多様な考えを自分の意見にいかせるようするよう。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>評価の観点①（関心・意欲・態度） 教室机に使われている技術の課題を進んで見つけ、より環境への負荷を軽減する等、多面的な視点で材料や使いやすさ及び丈夫さなどを比較・検討し、教室機の材料と形状について、自分の今や将来の生活につなげて考えようとしている。</p> <p style="text-align: right;">【評価方法 ワークシート】</p> <p>評価の観点②（生活を工夫し創造する能力） 使用目的と使用条件を踏まえ、社会的、環境的及び経済的側面から材料、使いやすさ及び丈夫さなどを比較・検討した上で、教室機の材料と形状を提案しその理由を説明できる。</p> <p style="text-align: right;">【評価方法 ワークシート】</p> <p>評価の観点③（知識・理解） 教室机に使われている技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。</p> <p style="text-align: right;">【評価方法 ワークシート・ペーパーテスト】</p> </div>

(5) 題材の評価規準及び評価基準

i) 評価規準

- ①教室机に使われている技術を進んで見つけ、社会的、環境的及び経済的側面などから比較し検討するとともに、適切な教室机の材料と形状を示そうとしている。(関心・意欲・態度)
- ②製作品の使用目的や使用条件を明確にし、社会的、環境的及び経済的側面などから材料、使いやすさ及び丈夫さなどを比較・検討したうえで、適切な解決策を見出している。(生活を工夫し創造する能力)
- ③教室机に使われている技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。(知識・理解)

上記評価規準を元にして、評価する具体的な姿としての評価基準を設定するが、本時実践では以下の点に配意して評価基準の設定及び評価をおこなうこととした。

- ・「材料と加工に関する技術」の評価・活用の授業は前述のように初めての評価・活用の授業であり、1年生という発達段階も踏まえて、評価についての三側面の視点の概要について大きく捉える事をねらう。そこで各側面に関わる記述について、全てを詳細に述べる必要はなく、多面的に課題を捉えることが出来ているかどうかを中心に判断する。
- ・評価物(ワークシート等)の記載の量や、記載された語句等により判断するのではなく、記載された内容を十分に読みとり、評価基準に照らして内容が基準に達しているか判断していく。
- ・知識理解の評価については、技術を評価するためのワークシート及び、終末のペーパーテストにより判断する。

ii) 評価基準

評価基準	A	B	Bに達しなかった子どもに対する支援
関心・意欲・態度	・教室机に使われている技術を進んで見つけ、より環境への負荷を軽減する等、多面的な視点で材料や使いやすさ及び丈夫さなどを比較・検討するとともに、自分や社会の生活とつなげて考え、家庭生活や社会生活をより良くしようとしている。	・教室机に使われている技術を進んで見つけ、より環境への負荷を軽減する等、多面的な視点で材料や使いやすさ及び丈夫さなどを比較・検討し、教室机の材料と形状について、自分の今や将来の生活につなげて考えようとしている。	・実際に教室机に活用されている素材や加工の例を示し、自分の生活に生かすよう積極的な思考を支援する。
工夫し創造する能力	・教室机の使用目的や使用条件を踏まえた上で、より環境への負荷を軽減する等、多面的な視点で材料や使いやすさ及び丈夫さなどを比較・検討し、その利点・欠点が説明でき、実現には何が課題なのかを踏まえ教室机の材料と形状を提案しその理由を説明できる。	・教室机の使用目的や使用条件を踏まえた上で、より環境への負荷を軽減する等、多面的な視点で材料や使いやすさ及び丈夫さなどを比較・検討し、教室机の材料と形状を提案しその理由を説明できる。	・社会的、環境的及び経済的側面の各視点に再度注目することで、考えるポイントを整理できるよう支援する。
知識・理解	・教室机に使われている技術が社会や環境に果たしている役割と影響のほか、相互の関係性等について理解している。	・教室机に使われている技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解している。	・社会的、環境的及び経済的側面の各視点をより具体的に「安全な材料」「森林の役割」「材料の価格」等の提示により、この性質について理解できるよう支援を行う。

(6) 学習評価の実際

実際のワークシートの記載等から、評価基準に基づき具体的な評価を行う。以下は具体的にそれぞれの記載について評価した基準やその理由について事例を示したものである。

(1) 関心・意欲・態度の評価について

評価物：ワークシート（前掲参照）

設問：「あなたは今後どんな視点で、材料と加工に関する技術を生活に生かそうと思いますか。」

B評価の記載例

「これからの生活で家具を選んだりするときに、値段や使いやすさだけでなく、「接着剤の種類」「県産材や国産材か」などをよく調べて、いろいろな視点から考えていきたいと思う。

(B評価の理由)

家具を選定するなどの自分の生活につなげて、多面的に材料と加工に関する技術（安全性や経済性等）について関心を持ち、学びを生かそうとする意欲が読み取れるため。

A評価の記載例

「様々な視点で教室机を考えたが、新しい材料などの技術も開発されていくだろうから、様々な情報を自分なりに調べ、その都度メリットとデメリットを理解した上で家具などを選択していきたい。」

(A評価の理由)

今回の学習内容に限定せず、将来考えられる新しい技術やそれに関わる利点や問題点などを自ら評価し、自分の生活をより良いものにしようとする意欲が読み取れるため。

C評価の記載例

「環境に良いものを選びたい。」

(C評価の理由)

自分の経験や生活につながる具体的な記載が無く、多面的に材料を捉えようとする意欲が読み取れない。理由などを記載するよう助言をする。

(2) 工夫・創造の評価について

評価物：ワークシート（前掲参照）

設問：「材料や構造を変更する／変更しない 理由は？」

B評価の記載例

「アルミ材が適切だと思います。教室机は毎日持ち運びをしなければならないので軽量で持ち運びが容易な点が主な理由です。さらに様々な形が整形できるため、折り畳んだり積み重ね利用する事を考えアルミの製作を提案します。」

(B評価の理由)

軽量であるという教室机の使用条件から、材料の特徴を踏まえ比較・検討し、教室机の材料や形状について提案しその理由を説明していることが読み取れる。

A評価の記載例

「木質材料で机を作る。教室机は学校で子どもが使うのもだから、高価であっても安全性を最大限に優先しないといけない。健康被害の絶対ない安全な木質材料を使う。今は高価だが買う人が多くなれば値段も安くなるのではないかと思うので、製造工程が確立している県産材を守るためにも（高価でも）地元の木材をどんどん使うようにするべきだと思う。」

(A評価の理由)

材料の評価を受けて、自分なりに活用する視点を明確にした上で判断し、実現のためにどうすべきか具体的な提案をしていることが読み取れる。

C評価の記載例

「修正材を使うのが良いです。なぜなら木材は心が落ち着く材料だからです。」

(C評価の理由)

なぜそのような選択をしたのか、つまりどのような条件や目的があるからこの視点で考えるのだという活用に対する理由の説明が不十分である。この場合、教室机は「心が落ち着く」ことが大切だという自分の考えが述べられたい。理由をさらに加筆し記載するよう助言する。

(3) 知識・理解の評価について

評価物：ワークシート（下記参照）

ただし、知識・理解の評価についてはこの他ペーパーテストなどでも評価する。その場合材料を限定して個々の材料等の性質を記載させたり、記載済みのワークシートの記述を三側面に分類するなどの設問、さらに、安全性を高めると経済性が低下するなどの関連性を記述により説明させる設問などにより、理解できているかどうかを判断する。

B評価の状態

以下の材料で教室机を作るとしたらどんなメリットデメリットがあるだろう

○木材（ヒノキの集成材）

←劣っているところ	優れているところ→
<ul style="list-style-type: none"> ・燃やすと二酸化炭素を発生する ・接着剤に有害な物質が使われている ・プラスチックなどに比べ値段が高い ・傷がついたり塗装がはげたりする 	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的に軽くて丈夫 ・外観が教室にマッチしている ・集成材なら割れや変形に強い ・木材を使うことは森を守ることにつながる ・心が落ち着く、香りがよい ・鳥根は木材が豊富なので材料に困らない ・使すぎると資源の枯渇につながる

○プラスチック材

←劣っているところ	優れているところ→
<ul style="list-style-type: none"> ・原料に限りがある ・強度が金属や木材に比べ低い ・燃えたと有害なガスが出る ・リサイクルにむかない ・耐久性が低い（熱等での変質） ・外観が教室に合わない 	<ul style="list-style-type: none"> ・軽くて持ち運びが容易 ・加工性が高く様々な形に成形できる ・低価格で大量生産できる ・いろいろな色にできる ・目的に応じた様々なプラスチック（高強度や生分解性等）が研究されている（今はまだ実用されていないかもしれないが）

○既習の技術を整理し、評価の指標とするシート。今回の実践においては内容Aについてはこのワークシートを別様の物にした。授業では個々のメリットデメリットを三つの側面に分類した。

上記のワークシートが記載されており、さらに学習の振り返りに下記の様な記述がある。
「それぞれの材料にメリット・デメリットがあり、様々な視点で考えていけないことが分かった。メリットを生かして、さらに、なるべくデメリットが少なくなるよう教室機の提案をしたい。」

(B評価の理由)

アルミ、木質材料、プラスチックの各材料について、教室机として製作する際のメリット・デメリットが記載されている。さらにそれぞれのプラス面・マイナス面が社会的、環境的及び経済的側面の各視点で分類ができています。さらに振り返りにおいても多くの視点から材料を見ていく必要が理解できています。

A評価の状態

上記のワークシートが記載されており、さらに学習の振り返りに下記の様な記述がある。
「安い集成材は安全性に問題があるが、無垢材や高価な集成材は経済性が悪く重く、変形なども心配なため使い勝手が悪いということがわかった。教室機の材料を考えるとあるプラス面は他の点ではマイナス面になるものがある。」

(A評価の理由)

教室机に使われている技術の評価についてその相互の関係性等について説明ができていたため。

C評価の状態

ワークシートが記入できない。

(C評価の理由)

限定された材料で教室机を作った場合のメリット・デメリットを記載できない。具体的な視点を提示し、メリットやデメリットが書けるよう支援を行う

4 課題と今後の取組

(1) 学習題材・学習展開について

何を題材にするかで学習の深まりそのものが変わるため、系統的に学びが進展するための適切な題材の設定は特に重要である。つまりどんな技術を評価させ光と影を見いださせるのか、それをもとにどこまでの内容を提案させるのかという点である。内容の追究が進めば評価する事柄はより高度で難解になり、活用方法も複雑になる。内容が薄ければ当然陳腐な活用の提案となる。

本実践では子ども達の既習の学習内容を勘案して題材と検討する内容を吟味してきたが、実際には子ども達は他教科（主に社会科や理科）や日常生活からの沢山の学びを包含して技術を評価している。例えば内容Aのワークシートには以下の様な記述がある。これは実際に小学校で使っていた教室机が島根県産のヒノキの集成材で作成されたものであり、それに関わり総合的な学習の時間や「ふるさと教育」等で県産材やその経済的効果や森林保全の学びがベースにある子どもであることが後に分かっている。

「島根県内の学校であるならば、島根は林業県であるから県産材を使うことで地元の経済がさらによくなると思う。机に使う集成材も間伐材の活用方法を工夫して利用することで、間伐つを進めて森林を守ることもできる」 1年生女子

このように、既習の知識を十分に使った評価と活用の授業を展開していくため、子ども達のレディネスや進行している学習状況など十分勘案しながら学習内容に深まりのある学習題材を設定していく必要がある。

また、本題材においては各内容のまとめの部分で特設の題材を設定して授業を展開したが、主たる題材の途中で繰り返し学習を設定することも考えられる。個々の学習の終末に評価場面が生まれる可能性があり得るためである。例えば材料の学習の後に材料に関わる技術を評価するような学習形態が考えられ、学びの連なりを考えるとメリットも大きい。今後検討していくべき取組である。

（2）学習評価について

本実践ではより詳細な評価基準を作成し、その評価基準から子ども達のワークシート等を読み込み、評価を行った。学習指導と学習評価は表裏一体であり詳細な評価基準を作成することは、何をねらって授業を行うのか再度指導者が確認をする上でも必要な作業であった。

また、評価基準に、より客観性と妥当性を持たせるためにも、より多くの子ども達のワークシート等の記載を十分に読み取り、その記載を分析していく中で評価者としての具体的な姿を設定すべきだろう。例えば「理由を説明できる」という評価基準であっても、ただ理由が書いてあるだけでよいのか、その理由に評価した技術の内容が書かれていることが基準となるか、または評価した技術でないことが理由でもいいのか、など判断が難しいことも考えられる。大切なことは「技術（Technology）」が評価・活用されているかという点を見極めたい。さらに、可能であれば複数の指導者が検討を要するワークシート記載についてのケース分析などを行う事ができれば、さらに客観性を持った評価ができるのではないかと。

参考「技術の適切な評価・活用」の学習による子どもたちの変容

技術の適切な評価と活用の授業前後での子ども達の技術の学習の関する意識等の変容について、以下の要領により調査を行った。

（1）調査時期（同一集団による調査）

1回目：24年度1年生 調査日 平成25年1月（作品製作終了時）

2回目：25年度2年生 調査日 平成25年6月（評価と活用の学習終了時）

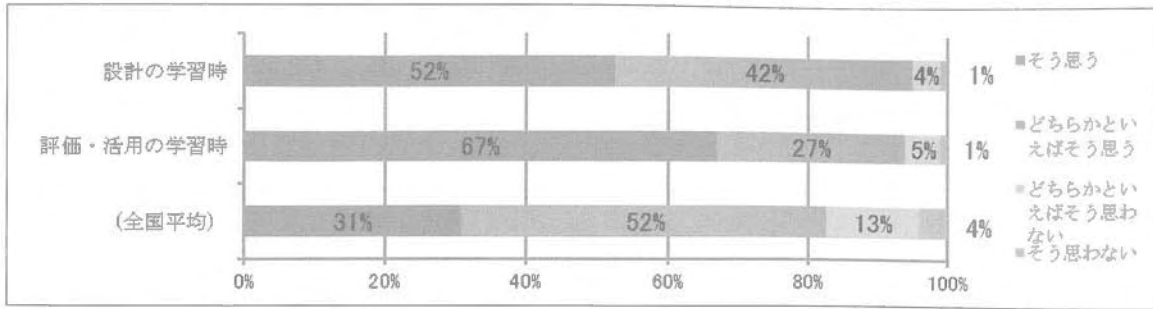
参考：全国平均中学3年生10～11月実施（平成21年3月「特定の課題に関する調査（技術・家庭科）調査結果」

（2）調査内容

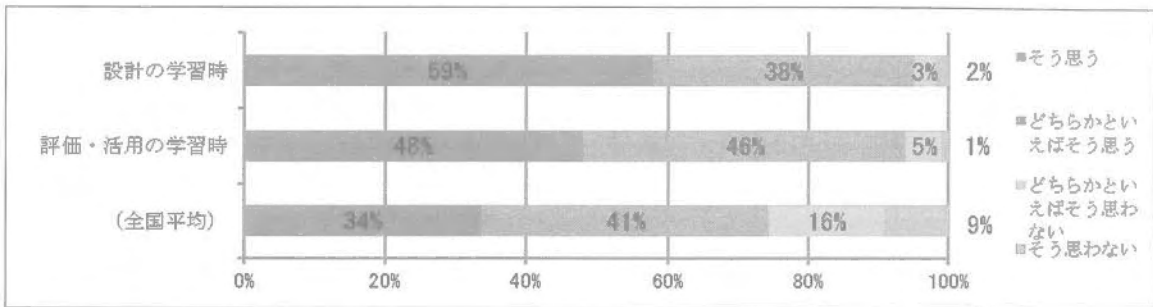
選択式アンケート調査で設問等は以下の通り。（「特定の課題に関する調査（技術・家庭科）」の調査項目から抽出したもの）選択肢は・そう思う、・どちらかといえばそう思う、・どちらかといえばそう思わない、・そう思わない、の四択とした。

(3) 調査結果

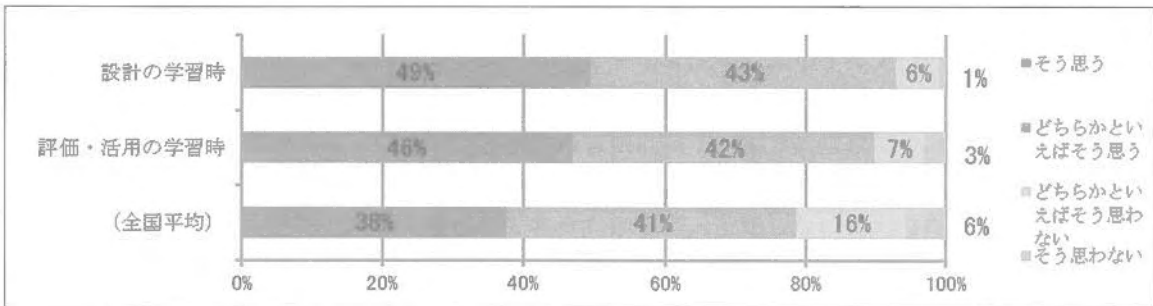
① 技術分野の学習は大切だと思いますか。



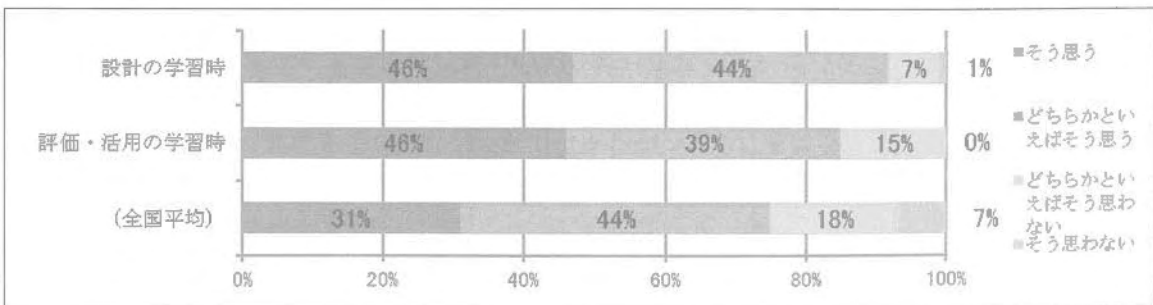
② 技術分野の授業で、生活に役立つ作品づくりをするようにしていますか。



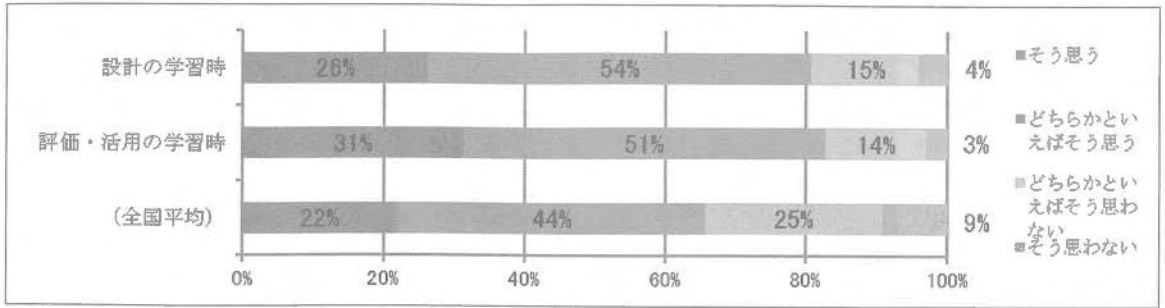
③ 技術分野の授業で、作品を構想するときに自分のアイデアを生かすようにしていますか。



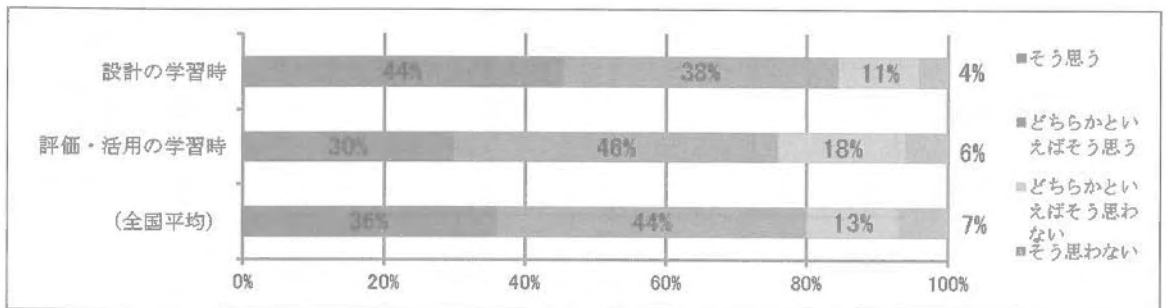
④ 技術分野の授業で作品の仕組みや工夫に関心をもつようにしていますか。



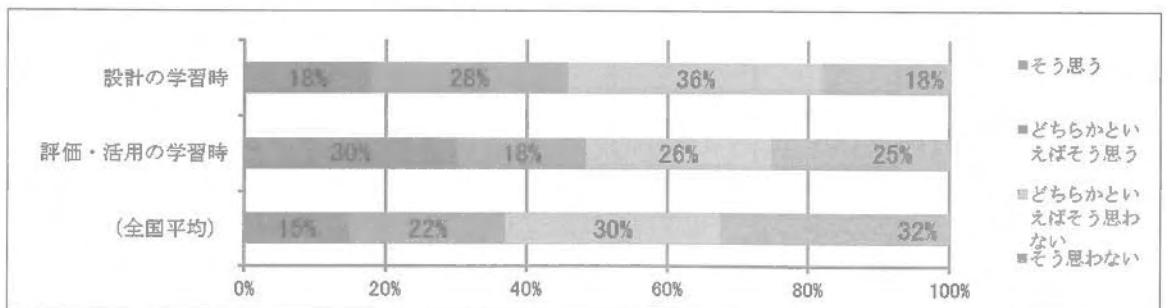
⑤ 技術分野の授業で解決したい問題があるとき、その解決方法を自分なりに考えようとしていますか。



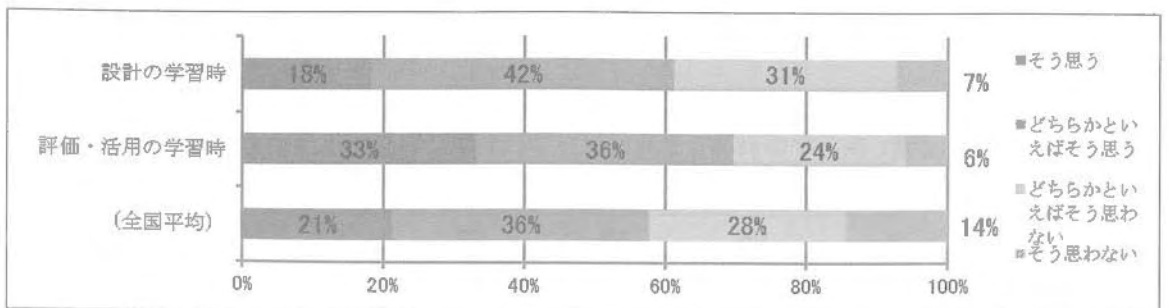
⑥ 技術分野の授業で部品加工や組み立てをしているとき、計画どおりにできない場合は必要な変更をしていますか。



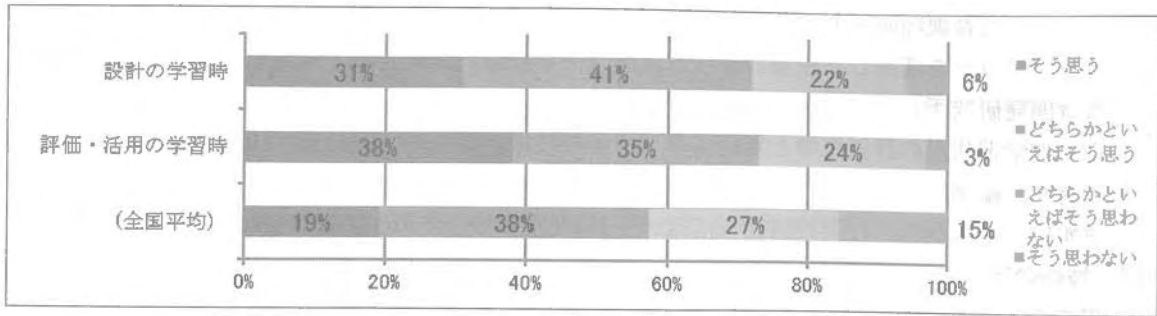
⑦ 将来、技術分野の学習を生かした仕事をしたいと思いませんか。



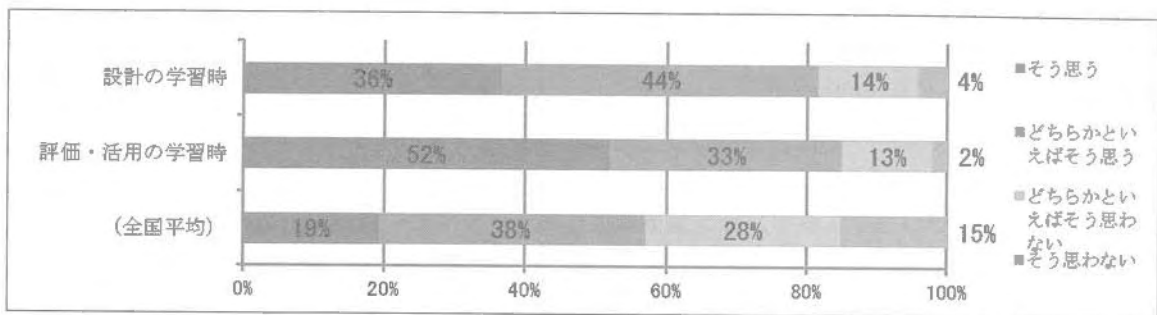
⑧ 技術分野で学習したことを、生活の中で生かしていますか



- ⑨ 技術分野の学習を通じて、身のまわりで利用されている技術が良い技術であるかどうか考えるようになりましたか。



- ⑩ 技術分野の学習を通じて、技術が環境保全に役立っていることに興味を持ちましたか。



おわりに

研究主題を「社会の変化に主体的に対応し、進んで生活を工夫し創造する生徒の育成～様々な角度から考えを広げ深める学習指導の取組を通して～」として展開された「第51回中国・四国地区中学校技術・家庭科研究大会島根大会」の全体研究構想の冒頭は以下のようにはじまる。

「日常生活の中で子どもたちの経験や創意工夫の不足が言われて久しい。しかしながら現代社会は私たちの想像をこえる早さで大きく変化しており、さらに、予期しない甚大な自然災害やそれに端を発した原発事故などはこれまでの既存の知識や技術に依存した生活に警鐘を鳴らすこととなった。社会の中で私たちは自分の生活をさらに切り拓いていくために、生活をより工夫し創造していくことが求められている。」

技術 (Technology) はいずれ陳腐化する。さらに現代社会ではその陳腐化する速度は加速度的に速まっており、学ぶべき技術が何であるのか考えねばならないことさえある。だからこそ子ども達には学び方を学ばせたい。変化をする社会の中でのまさに「生きる力」は「学ぶ力」なのではないか。「技術の評価・活用」を通じた工夫し創造する能力と関心・意欲は現代社会で学ぶための力の習得であるように考えている。課題も少なくないなかではあるが、さらに実践を重ね今の子供達に必要な技術の学びを追究していきたい。

参 考 文 献

- 1) 評価規準の作成, 評価方法等の工夫改善のための参考資料 (中学校 技術・家庭) 国立教育政策研究所 教育課程研究センター
- 2) ルーブリックを活用した授業づくりと評価 (中学校編) 高浦勝義・松尾知明・山森光陽 編著 教育開発研究所
- 3) 観点別学習状況の評価規準と判定基準 (中学校技術・家庭) 北尾倫彦・山森光陽・安東茂樹・鈴木秀幸 編著 図書文化社
- 4) まずは, ここから「技術の評価・活用」－技術立国ニッポンの将来のために－ 東京書籍
- 5) 「技術の適切な評価・活用」活動事例集 －Technologyをいかに評価し, Technologyをいかに活用するか－ 東京書籍
- 6) 次に, これだけは「技術の評価・活用」学習指導と学習評価の実際－技術立国ニッポンの将来のために－ 東京書籍
- 7) 第51回中国・四国地区中学校技術・家庭科研究大会島根大会要録 島根県中学校技術家庭科研究会

ごとうこうたろう 技術科 (goto-kotaro@edu.shimane-u.ac.jp)