

誰もが指導できる指導方法の考察

～材料加工の技術における設計の授業～

神奈川県藤沢市立中学校教育研究会 技術・家庭科研究部会
藤沢市立村岡中学校 猪熊 俊宏

1 はじめに

学習指導要領では、『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、例えば、技術に関する原理や法則、基礎
的な技術の仕組みを理解した上で、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・改善し、さらにこれらの経験を基に、今後の
社会における技術の在り方について考えるといった
学習過程を経ることで効果的に育成できる。』とあ
る。その上で、『技術による問題の解決』では「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」、「解決に向けた製作・制作・育成」
「成果の評価」が技術分野の学習過程として示され
ている。設計は、問題解決のための方法であり、技
術分野特有のものである。学習指導要領においても
設計の重要性が示されており、設計する力を中学校
生活3年間通して身につけさせたい。

しかし、本市では現状として、技術科教員数が足
りず、補うために免許外教科担任制度（以下免外）
にて授業をおこなっている現状が発生してきた。技
術の指導経験が浅い教員や免外の教員は教科部会
の中で、「どのように指導していいかわからない」や
「何をしたいのかわからない」「自分が生徒だっ
た時のことを思い出しながらやっている」など、技
術の授業をどのように計画するとよいのかわからな
いといったような不安の声が上がっている。実際に
授業する際も自分が過去に受けた授業やものを作る
ことが目的となる授業になってしまうことが多いと
いう課題があげられた。そこで、本研究では、指導

経験に違いがあっても誰にでも授業が計画できるよ
うな指導の支援に着目し、なかでも設計の授業にス
ポットを当て考察した。

2 現状と課題

(1) 学校数と教員配置

藤沢市は人口約45万人、中学校は市内に19校あ
る。各学年7クラス以上の大規模校が4校、5～6
クラスの中規模校が9校、4クラス以下の小規模校
が6校ある。特に大規模校では各学年に免外の教員
を配置して対応しているため、免外の教員は11名
に上り、本市の技術の授業を指導している。また、
新採用も増え、経験の浅い教員も増加傾向にある。

表1 市内19校の技術科教員の内訳

	学校(クラス数)	正規	臨・再任	非常勤	免外
大規模校	A校(22)				3
	B校(22)				3
	C校(21)				3
	D校(21)		1		
中規模校	E校(18)	1			
	F校(18)		1		
	G校(18)	1			
	H校(18)	1			
	I校(15)	1			
	J校(15)	1			
	K校(15)	1			
小規模校	L校(15)	1			
	M校(15)	1			
	N校(12)				1
	O校(12)			※1	1
	P校(11)			※1	
	Q校(10)			1	
合計	R校(10)	1			
	S校(9)		1		
合計		9	3	2	11

※は同一教員が兼任

(2) 免外教員への聞き取り調査

現状把握のために免外の教員が技術を指導するに当たって苦手に思っていること、つまづいていることなどを調査することを目的にアンケートを実施した。回答として「不安なことばかり」、「やったことがないので見通しがつかない」という意見や、「自分が学生の時を思い出しながら授業をしている」、「技術の授業は何か作った記憶しかない」など、授業への不安の声が多数上がっている。特に、今、学習指導要領で求められている「設計」の部分については経験したことがないのでイメージも湧きにくく、「そもそも「設計」とはどんなことをすればいいのかわからない」との意見が多く上がった。

表2 免外教員が不安に思っていること

授業経験がなく見通しを持たない。
作業や座学など、授業にどれくらいの時間をかけたらいかがかわからない。
設計がなにかわからず指導できない。
知識、思考・判断・表現については、問題集を基本にして指導し、教科書で確認をしている。どのように評価すればいいかわからない。

(3) 設計にかかる時間の比較

図1からわかるように、免外の教員は、技術専門の教員に比べ設計にかかる時間数が少ない事がわかる。アンケートにもあったように設計でどのようなことをしていいかわからず見本の設計図通りの教材を使っていたり、前年度の教員の教材を用いて自分なりの変更を加えたりしているためと考えられる。また、単に「設計」といっても、免外の教員の「設計」とは見本の設計図に何か変更を加える、寸法を変えるなどの変化を加える時間を設計と捉えているのに対し、技術専門の教員は製図だけでなく、試作作成や改善修正、変更までを「設計」と捉えていることがわかった。そのため、このような時間数の違いがでてくるのではと考えられる。

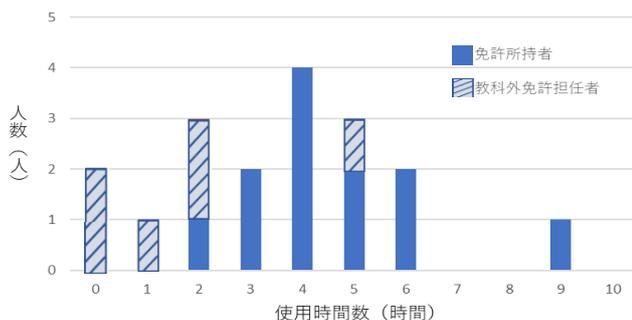


図1 設計にかかる授業数

(4) 課題

経験の浅い教員や免外の教員は、題材のスタートからゴールまでの見通しが持てないため、指導が難しい状況がある。その結果、前年度の教科担当が使っていた教材に頼り、作って完成のような形になっていることが見受けられる。そこで本研究では、経験の浅い教員が設計を取り入れた授業づくりができるように支援することを目的として研究を行った。

3 研究仮説

設計する際に技術専門の教員が当たり前のこととして着目して指導していることを具体化して提示することができれば、経験の浅い教員や免外の教員も見通しをもって設計に注目した指導が出来るのではないか。

4 研究内容

経験の浅い教員や免外の教員が設計を取り入れられるように、市内の技術専門の教員に日頃行っている題材設定や授業づくりから誰もが出来る授業を支援できるツールの開発を目指した。まずは経験の浅い教員や免外の教員がどのように設計の授業を行っているかの実態の把握をするためにアンケートを実施した。そのなかで設計の授業は、市販の教材の製作例から「生徒の技能に応じて製作するものを選ばせ製作する」、「製作の見本に改良を加えて製作させる」であった。生徒の技能に注目するのではなく、見方・考え方を働かせ、何を解決したいかを中心に製作物を設計する必要がある。そこで市内の技術専門の教員にアンケートを採り、設計をするにあたって意識しているところを聞いたところ、身の回りの物の大きさを測りサイズの検討したり、整理整頓を課題とし、どんなものがあると困り感が軽減されたりするかなど具体的に考えさせているとの声が上がった。これを共有することによって経験の浅い教員や免外の教員でも設計とはどんなことをすればいいのか。そもそも設計とはなにをすることなのかを自分で確認することができるようになった。

設計に時間数をかけ、製作時間を少なくしている教員は、ペンスタンドなどの、材料をあまり切断しないで済むような製作をし、釘接合ではなく、接着剤で接合するなど、授業数が少なく済む授業づくり

をしていた。また、製品から製作者の意図を読み取り、技術の最適化について考えさせるなどの教材を用意し、設計の授業を展開していた。その後、生徒自身の生活を振り返らせ、問題になっていることは何かを考えさせた後、その問題を解決するために、どのような大きさを、どのようなものを製作するとよいかを考えさせていた。全体的に「身の回りの課題を解決する」ことを意識した題材を扱っており、課題解決＝最適化につなげていることがわかった。

表3 技術専門教員が行っている設計の授業例

自分の持ち物に応じたペン立てを考える
ペンの長さ、シャー芯ケースなどの大きさを測らせて組み合わせを考える
自分自身の普段の生活を振り返り、整理整頓できる収納グッズを考える
身の回りの問題を解決するために木材でどのような物を製作すると良いか考える
リモコン立てやペン立てなどを示し、大きさを考えた設計をする
市販の教材の設計図をもとに自分の目的に応じて設計に改良を加える
市販の教材の設計図を基本とし設計にあたるが、可能な範囲で改良する
製作前に発砲スチロールで実物大を試作り、木取りが適切か、使い心地などを試し、改善をする
スギ材を使って自分たちの生活に役立つ小物を製作する
市販の教材の設計図をもとに、自分の身の回りの生活に合った設計に改良する
木材を使用して身の回りで問題解決できることを考えさせる。段ボールで試作品を作成、改良を行い、木材製作をする
完成品の見本をまず見せて、自分のものとして各自アレンジを加えて設計する。(応用製作については各自で部品を持ち寄ることもOKとする)

(1) 設計指導のためのチェックシートの作成

題材設定をするうえで、設計から製作までの指導をどのようなことができるようになればよいかを流れにそって確認できるチェックシートがあれば、経験の浅い教員や免外の教員でも設計を取り入れた授業ができる。チェックシート作成のため、設計に必要な要素をマッピングで書き出すことによって明確にして構造化出来るようにした。技能に注目するのではなく、見方・考え方に着目しマッピングを行った。



図2 作成のためのウェビングマップ

特に「内容A材料と加工の技術」を第1学年に行う教員が多く、今回のチェックシートは第1学年に材料と加工の技術を学習するものとして作成した。そのため、設計における題材の発見が自分の身の回りのものとしている。基礎的な図の読みかき、必要な記号等を学習し、自分の思い描いたイメージを伝えるための技術をどのようにして学習するかが大切である。技術専門教員であれば当たり前に行っていることでも改めて詳しくリスト化することで、より具体的にどの場面でなにを学習していく必要があるのかを確認することができるとわかった。

表4 材料加工の題材設定のチェックシート

条件を踏まえる	身近な問題に着目した問題解決になっている なんの目的でそこに改良を加えたのが明確である 自分の要求を解決できるものになっている 材料を無駄なく使用している 必要な強度があり、怪我をしない構造である ものをおいても壊れないつくりになっている
こ考とえがをで伝える	自分の考えを立体的にかいて伝えることができる 等角図でかかれた図を読み取ることができる 第三角法でかかれた図を読み取ることができる 自分の考えを図として表現し伝えることができる 図に必要な縮尺や記号などを理解している 設定された適正な製作時間で完成できる構想である

(2) 題材の共有化

免外の教員の不安や困り感が少しでも軽減されるように、市の研究部会として、技術科の教員が行っている授業を集めリスト化し、いつでも見ることのできる資料集をクラウド上に作成した。リストの中から計画している時間数と免外の教員の専門性を生かせる内容の物を探すことができるようになっていく。市内は Google classroom を用いて内容や使用しているプリント、生徒が作成した課題などが共有できるように整備し、市内の技術を担当している教員がいつでも教材などをみることができ意見交換等が行えるようにした。



図3 Google classroomの共有画面



図4 共有した生徒の課題例

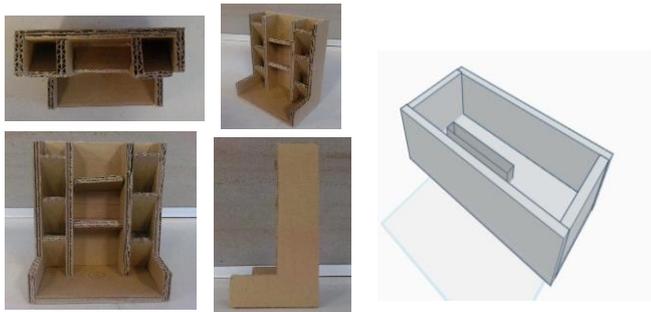


図5 設計課題 作品の試作例

5 研究成果と課題

設計についてイメージが湧かない経験の浅い教員や免外の教員も見通しを持って授業準備をできるようにチェックシートの作成をしたことによって、設計とは何か、どのようなことに着目して授業をすればよいのかを明確に示すことができた。また、授業実践をリストアップした内容をクラウド上に上げ、いつでも見ることが出来るように整備したことによって、各校に一人しかいない技術教員も他の教員が行っている題材を目にすることによって新たな教材研究をすることができた。そこから、さらに題材に対する考えが深まり、設計の見方・考え方を深めることができた。しかし、設計を伴う題材の選定には、年度初めに会計への予算計上を行うため、ある程度年度初めにその授業の内容が明確になっていなければいけないという問題点があがった。本市ではアンケートによる集約からクラウド上にアップするまでおこなったが、年度初めに行う全体計画までに整えることが出来ず、今年度開始時に間に合わなかった。

課題として、異動した初年度や初めて技術を担当する教員は前年度担当していた教員の題材を踏襲する形となり、繰り返すうちにそれがその方のスタンダードになりなかなか変化を加えることが難しいという問題点も上がった。実際に他の教員の授業を見

学することは授業改善を行う方法の一つであるが、免外の教員は本来の教科の教材研究もあり、難しいという課題もでた。また、アンケートの結果から、生徒に設計の際に意識させるポイントは用いる題材によって異なるということがわかった。製作する技能を求めた授業展開ではなく、見方・考え方を働かせ、経済性、安全性など多方面から考える力をつけさせることが重要であることが分かった。特に技術の免許所持者は設計の際に自分のイメージを他者に伝えるために図面をかかせ、その図を基に意見交換や修正を加えたり、既存のものがなぜそのような形状なのか設計者の意図を考えたりなどに重点を置いていたのに対し、免外の教員は既存の物にいかにつけ加えるかというものをポイントにしていることが多かった。本市でも寸法を変える設計をしていたり、身の回りの困り感から製作品を一から設計していたりと様々で、設計時のポイントを明確にすることの難しさを感じた。今後、市内の免外の教員および技術専門の教員むけにチェックシートの改善を行い、年度を重ねるにつれて洗練されたチェックシートの構築をしていくことが課題である。

6 おわりに

誰もが指導できるということテーマに研究したが、やったことがないものに見通しをつけることはとても難しいものであると再認識した。技術専門教員が減ってきているなかで、専門的知識や洗練された技能のある教員を増やすということよりも生徒にどのような力をつけさせたいのか、どのような視点で生徒を育てていくのかという視点を持って教材研究していくという考えに変わっていかねばならないということを感じた。そして、各校に相談できる教員がいないからこそ教科で連絡を取り合う必要があると感じた。一人教科で他の教員から刺激を受けることが少ない教科だからこそ、誰もが出来るというキーワードをもとに教材研究を市や町単位で行っていくのも今後必要となってくるのではないかという思いを強く持った。

7 参考文献

文部科学省 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説 技術・家庭編 p.22