技術分野ものづくり学習における深い学びの実現
～製作願望と知的好奇心を動機付ける多様的選択～

阿賀町立阿賀津川中学校
伊藤優希(令和４年度)

＜主張＞
本研究は、生徒が従来の作業工程(けがき、切断、接合、塗装等)の一斉指導では、作業工程の知識・技能を単なる作業手順として個別に捉え、技術の評価観点や利用効果と実製品との関連性が理解しにくく、「技術の見方・考え方」を働かせた深い学びに至りにくい点の解決を目指したものである。そこで、自由設計に先立ち、比較・検討を盛り込んだペン立て等の導入的製作を組み込んだ。その後、本製作を行うことで、知識・技能の構造的な理解を促し、生徒自らが技術を評価・改善しながら問題を解決する力を育み、深い学びに至ることができる。

１　題材と研究主題設定の理由

情報技術、ＡＩ技術等の進化により社会は急速に変化している。予測不可能な社会を乗り越え、新たな時代でも輝ける人生を送ることができるように生徒一人一人の資質・能力を育てる必要がある。本校の教育目標は、『知性を磨き 共に高め合う生徒』である。「知性」とは学力として捉えるのではなく、様々な情報の正しさを根拠に基づき評価する力や、「他の見方や考え方はないか？」と考え判断する力(批判的思考力)と考える。令和８年度校内研究仮説は、「多様な視点から考えることが必要な、課題やテーマを設定し、学びあい教育をすれば批判的思考力が育つだろう。」であり、『学びあい教育』の「あい」には「Ｉ」「合い」「愛」の３つの意味が込められている。そのうちの「Ｉ」…生徒が主体的に活動する場面の設定では、『生徒が協働するためには、その課題に対して主体的に取り組む必要がある』としている。そのために、『生徒が「知りたい」「分かりたい」と思うような課題を設定・工夫し、好奇心や探求心をもって課題に取り組む場面を設定する。』とあり、好奇心や探求心は、ものづくり学習における学習意欲ひいては、深い学びにつながる主体的な学びのスタート台としても重要だと考えた。

また、中学校学習指導要領(平成 29 年告示)技術・家庭編(以下、指導要領)では、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が推進されている。深い学びの鍵として「見方・考え方」を働かせることが重要になる。技術の見方・考え方は、『生活や社会における事象を、技術との関わりの視点で捉え、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。』である。原田ら(2015)は、ものづくり学習意欲の把握を目的とした研究で「①製作願望②支援欲求③挑戦的思考④認知的葛藤」の４つの因子を挙げており、ものづくり学習において製作願望を動機づける工夫を通して、知的好奇心を高めることや、知的好奇心を動機づける取組をすることで、製作願望を高める可能性を示唆している。ゆえに、題材の中で、「製作願望」と「知的好奇心」を動機づけすることが、生徒の主体的な活動を促し、深い学びの実現につながると考え研究を行うこととした。

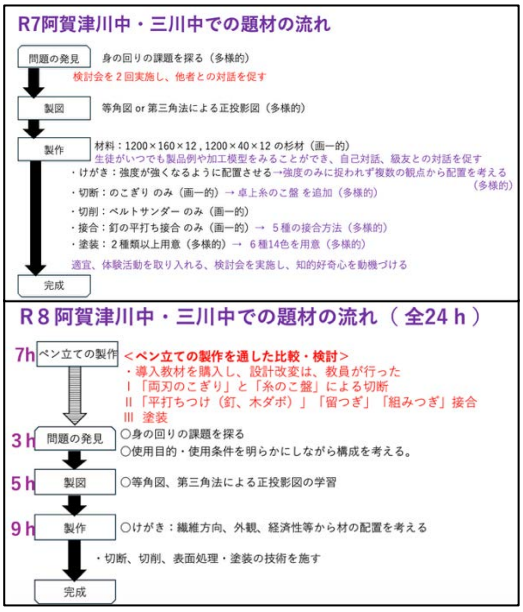
＜研究仮説＞
木工製品の製作において、多様な選択肢を活動に取り入れることによって、生徒の製作願望や知的好奇心を刺激すれば、「技術の見方・考え方」を働かせた深い学びの実現につながるだろう。

２　題材の構成(これまでの授業の課題と改善策)

技術・家庭科(技術分野)「１編 材料と加工の技術」を題材に、阿賀町立阿賀津川中学校(本務校)及び三川中学校(兼務校)の１年生計 36 名を対象に授業を行った。

令和６年度までの授業では、生徒が自分ごととして考えることのできる課題を設定して自由設計製作としていた。しかし、切断方法や接合方法は、画一的なもので、既習知識や作業方法を選択活用することを製作工程に組み込んでおらず、最適化という点で十分に達成できてはいなかった。令和７年度は、各工程において多様な選択肢を与えることで、技術の見方・考え方を発揮できるようにした。しかし、いきなり本製作となり、「①施す技術について十分に比較検討する時間を取れなかった。②生徒は、未経験の工具に対する不安、失敗したくない気持ちから使用経験のある技術を選択していた。」といった課題が見え、主体的な学びは実現できたが、深い学びには至らなかった。そこで、令和８年度は、令和７年度の題材構成を引き継ぎつつ、導入教材を購入し、各工程における施す技術の比較・検討が行えるよう、題材を再構成した(表１)。

表１：R7,８における題材構成



3　実践

(1)　導入教材「ペン立て」の製作

①　切断における比較検討

生徒は、のこぎりの使用経験(100%)がある一方で、「苦手だ」(52.2%)、「怖い」(39.1%)と、げんのうと比較して高い(同13.0%, 21.7%)。原田ら(2015)は、のこぎり使用に関する自己スキル意識の調査で、前述の２項は学習前後で顕著な差がないとしている。さらに、『個々の生徒に気を配りながら慣れるくらい実習させる必要がある』と指摘している。指導要領では、『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や生活場面での使用経験などの生徒の実態を踏まえ，安全や健康に十分に配慮して選択する』とあり、切断を必ずしものこぎりで行う必要はない。そこで、切断全４カ所のうち、それぞれ２カ所ずつ「両刃のこぎり」と「糸のこ盤」で切断した。選択させることのメリットとして、①「恐怖心・苦手意識」に配慮した心理的ハードルの低下、②実用的な「使い分け(最適化)」の思考が身につく、③設計(デザイン)の幅が広がり、学習意欲の向上が考えられる。「のこぎり引きから逃げるために糸のこ盤を使う」のではなく、「安全に、効率よく、思い通りの形を作るためにベストな道具を選ぶ」という位置づけで生徒に価値を伝えると、苦手な生徒も前向きに取り組むことができた。生徒は、２つの施す技術について「得意な形状」「切断速度」「精度」を評価の観点として“自己内対話”でまとめ、クラスで共有した(表２)。

表２：切断における工具使用評価のまとめ

<切断に関する生徒のまとめ（小学校での経験も含む）（集約）>

項目	両刃のこぎり（手工具）	糸のこ盤（電動）
得意な形状	・大きな部材の切断に良さそう。 ・小さな部材は固定が大変。 ・直線にしか切れない。	・のこぎりでは固定しにくい小さい部材に良さそう。 ・大きい部材は、動かしにくく、適していないと思う。 ・曲線、複雑な形状、切り抜きとか、のこぎりにできないこともできる。
切断速度	・糸のこ盤より遅い ・自分の筋持続力次第💪	・のこぎりより早い
精度	・経験により差が出る。 ・上手い下手の差が出やすい ・切断面が斜めになるかも	・線の通りに動かしやすいが、蛇行しやすい。刃の動く速度を早くすると蛇行しやすい。

②　接合における比較検討

生徒は、小学校図画工作の時間等に、げんのうを使用した経験(100%)があり、木材を釘や木工ボンドで接合したことがある(91.4%)が、その接合の種類や比較を行った経験はない。木材の接合と言えば多くの生徒は、釘を用いた平打ちつけ接合を挙げた。実際、強度はあり、施工難易度は容易である。しかし、釘は金属製品であり廃棄することを考えたり、経年により錆びたりするというデメリットがある。そこで、組みつぎ接合、留めつぎ接合、木ダボによる平打ち接合の４つを紹介した。実際に模型を手に取り、製作過程も紹介した。模型を手に取り観察することで“ものとの対話”が生まれる。その中で、「どうやってつくるの？」という好奇心が高まったり、「つくってみたい！」という製作願望が高まったりする。４つの施す技術について、「強度」「作業効率」「経済性」「外観」※1を主な評価の観点として“自己内対話”でまとめた(表３)。

表３：接合方法における個人評価のまとめ

<接合に関する生徒のまとめ（小学校での経験も含む）（集約）>

項目	平打ちつけ（釘）	平打ちつけ（木ダボ）	留つぎ	組みつぎ
強度	◎強い △引っ張ると抜けるので、糊粉のりを併用するとさらに強度が増す。	◎強い △糊粉のり併用しないと、抜けやすい。	△触っただけでは大丈夫だが、心許ない。接着面がピッタリ合わさっていないと、糊粉のりで接着しにくく弱い。	○糊粉のりとの併用で強度が増す。 △ピッタリくっつかないと弱い
作業効率	○簡単で早い △キリで下穴を開けるのが大変	○作業は早い △糊粉のりで固定されるまで待ち時間がある。	△45度に切削する △糊粉のりで固定されるまで待ち時間があるのと、90度での固定が難しい。	×凹凸部の加工難しい。
経済性	◎無駄がない	○穴を開ける部分が木クズとしてゴミとなるが、ほぼゼロ	△切削され無駄になる部分がある	△切削され無駄になる部分がある
外観	△釘が見えるのが嫌だ 異質な感じがする	○少し雇われば、木ダボの部分も異質ではない	◎木目がつながっている風に見えて美しい	○おしゃれな感じがする 継ぎ目が「和」を感じる。△綺麗に揃えるのが難しいが、との粉で埋めれば良い。
その他	抜てるときに釘の分別が必要（環境負荷）			

③　塗装における比較検討

生徒は、家庭や学校にある木工製品が、塗装されていることは理解しているが、どのような技術が施されているか理解していない。ここに学ぶ価値があり、生徒の知的好奇心が刺激される要因がある。生徒は、これまでの生活経験や学習から、「木は水に弱い。燃えやすい。時間の経過とともに朽ちる。」といった概念がある。しかし、塗装の技術によってそれら負の側面を補う効果があることを知ると、「他にどんな塗装があるか」「塗装はすごいんだな」と実感し、塗装を施す技術の効果や自己の製品における使用目的・使用条件にあったものはなんだろうかと“自己内対話”が活発に行われ始めた。

表４：使用した塗料

- 水性ニス（合成アクリル樹脂）【先駆的技術】 造膜タイプ
- ウッドオイル【先駆的技術】 含浸タイプ
- （オールド）ウッドワックス【伝統的技術】 造膜タイプ
- 蜜蝋ワックス【伝統的技術】 造膜タイプ
- ステイン（水性）【伝統的技術】 含浸タイプ
- オイルステイン（油性）【伝統的技術】 含浸タイプ
- 柿渋【伝統的技術】 含浸タイプ

表５：塗装における個人評価

<塗装に関する生徒Aのまとめ>

項目	蜜蝋ワックス	ステイン	オイルステイン	合成アクリル樹脂（水性ニス）
メリットを踏まえた感想	・ウエスで塗るだけで簡単だった。	・ウエスで塗るだけで簡単。 ・色々な色があって良い。混ぜたら違う色作れそう。	・ウエスで塗るので、液ダレしにくく、ムラにならなくてよい。	・重ね塗りした時の光沢感が高級感があっていい。重ね塗りしないと光沢感は得られない。3回くらい必要。
デメリットを踏まえた感想	・カビが生えるかもなのは嫌だ。食品近くには適してない。	・木の色が薄ければいいけど、濃いと塗る前と後で色が変わる。	・カメムシの匂いがする。クサイ。 ・木によって染み込みが違うので、仕上がり予想と違った	・爪で傷がついたので、強度は意外と弱い。 ・木の質感がなくなる

表６：生徒が製作したペン立て

<生徒A、Bが製作した製品（R8阿賀津川中１年生）>



本題材では、木の表面に造膜を形成し木を表面から強化する造膜タイプの塗装と、木の内部に浸透し木を内部から強化する含浸タイプの塗装の２種類15色を用意した(表４)。さらに、塗料によっては、古代エジプトから用いられている(蜜蝋ワックス)伝統的な技術や、1950年以降に開発された(アクリル樹脂など)先駆的な技術によるものがあることを紹介することで、生徒はどちらの技術を採用しようか考え始める。各塗装方法には、モデル展示することに加え、実際に体験させることで、美的外観・耐久性・環境負荷の観点に加え、作業効率の観点※1も考慮し自らの製品にあった塗装を“自己内対話”で選択する(表５)。生徒の製作物を表６に示す。

※1　製品を作る時の視点、買う時の視点、廃棄時の視点として製作開始前に生徒とまとめた。本題材では、これを各作業工程における「施す技術の評価の観点」として扱うこととしている。

- □ **構造（寸法・形態）**：「どのくらいの大きさにするか」という具体的スケールおよび構造上の要件
- □ **強度（耐久性・携帯性）**：「持ち運び」等の使用場面を想定した構造的強度および堅ろう性
- □ **環境負荷（効率性）**：使用部材の無駄を排除し、環境応答に配慮した設計視点
- □ **美的外観（意匠性）**：製品としての視覚的完成度や見た目に関する意匠的配慮
- □ **機能（操作性・有用性）**：使用時の扱いやすさやユーザビリティに関する評価
- □ **時間の制約（工程管理）**：製作期間や作業プロセス上の制約に関する現実的な考慮
- □ **安全性（配慮・ユニバーサルデザイン）**：幼児や高齢者など、多様な利用者を想定した事故防止および安全面への配慮

⑵　本教材（自由設計）の製作

①　けがき～木目方向による部材の配置の検討～



図１：繊維方向が異なる木片

木材には、元々あった木の幹の方向に沿って伸びている筋（繊維方向）がある。生徒は、その模様が唯一無二の木特有な模様であり、私たちに温もりや癒しなどの視覚効果を与えてくれることを自覚している。しかし、その繊維方向が強度の違いを生むことは知らない。授業では、生徒に図１に示す２種類の木材を配布した。２種類の木材の違いを説明せずに、破壊実験をしたところ、一方は簡単に折れるが、他方は中々折れないことに気が付く。ここで生徒たちは、「なぜ一方は簡単に折れ、他方は折れないのか」と不思議に思い“他者との対話”し始める。他者との対話の過程では、２種類の木材を見比べるなど“ものとの対話”が必然的に生まれた。ここで繊維方向の違いが、強度の違いを生むことに気がつき、さらに身の回りの製品（割り箸、えんぴつ、柱、扉など）にも目を向け、実製品における木目・繊維方向の設計意図（当たり前）を再認識・納得させる。また、「美的外観」と「強度」、「環境負荷」と「作業効率」などの相反する要求仕様を例示する（図２）ことで、最適なけがき、部材の配置を自己内対話で考えることができ、学習の質が高まる。さらに、感覚的に知っていた木材の性質（視覚的温もり）と、科学的・技術的性質（繊維方向と強度の関係）が結びつくことで、実生活の製品設計を評価・納得する見方・考え方が形成される。

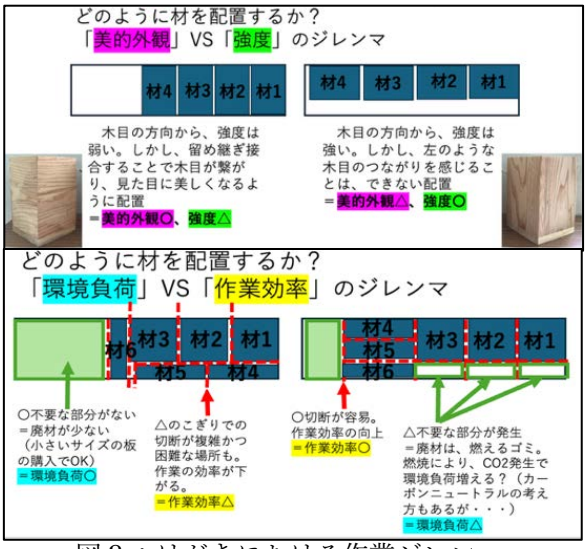


図２：けがきにおける作業ジレンマ

これ以降は、実践⑴で得た知識や経験をもとに各自での設計に基づいて、「切断→切削（部品加工）→接合→塗装」の工程を自由進度で行った。

４　結論

⑴　工程における考察

各工程における振り返りにおいて、「技術の見方・考え方」を取り入れた記述がなされているか否かについて考察を行なった。判断の基準として、「技術的な根拠（強度、作業効率、構造、安全性など）と自分の選択（最適化）を結びつけて書かれている。」とした。

①　けがき

けがき工程の振り返りにおいて「技術の見方・考え方」を取り入れた記述を行った生徒は 55.9 %であった。有効性は、次の２点に整理される。第一に、生徒は製品の使用目的や条件に応じた多角的なトレードオフの検討を行い、状況に応じた「最適化の思考」を働かせていることが確認された。プランターとして必要な強度を確保するために無駄が生じる配置を許容する思考（生徒 A）や、負荷の少ない部分には意図的に強度の弱さを受容して美観を優先する思考（生徒 B）が見られた。また、廃棄量の増加というデメリットと切断回数の減少による作業効率向上を天秤にかけ、総合的な判断を下す姿（生徒 C）が認められた。第二に、「技術の見方・考え方」を適用することで、コストの制約や加工難易度を予見し、柔軟な計画変更および適切な工具選択が可能となることが示された。（生徒 D）の記述にみられるように、材料を１枚に収めるための寸法調整（線間を５㎜から３㎜に変更）と、それに伴う加工限界の予見に基づく工具の最適選択（ノコギリから糸鋸への変更）は、高度なメタ認知と見通しに基づく学習の深化を象徴している。

②　切断

切断工程の振り返りにおいて、「技術の見方・考え方」を取り入れた記述を行った生徒は 73.5 %であった。有効性は、次の２点に整理される。第一に、生徒は材料の形状・サイズや安全面を踏まえ、工具の特性に応じた適切な道具選択と使い分けを実践できるようになった。大型材における糸のこ盤の操作性の低さを認識し、のこぎりを選択（生徒 A）や、「大型材にはのこぎりを適用しつつ、小型材では固定の難しさや怪我の危険性を回避するために糸のこ盤へ切り替える判断（生徒 B）」に見られるように、状況に応じた安全かつ合理的な施工判断がなされている。第二に、作業負荷や効率といった身体的・時間的要因を評価軸に取り入れ、施工プロセス全体を俯瞰した作業効率化の判断が可能となることが確認された。部品数の多さによる身体的疲労と作業効率の低下を予見し、糸鋸を選択（生徒 C）に示されるように、単に「切断する」という作業にとどまらず、作業者の負担軽減や工程全体の効率化を見据えた高度な意思決定が行われている。

③　接合

接合工程の振り返りにおいて、「技術の見方・考え方」を取り入れた記述を行った生徒は 60.7 %であった。有効性は、次の２点に整理される。第一に、釘打ちによる構造強度と施工効率の長所を評価しつつも、将来の廃棄・分別時における手間（課題）にまで思考を及ぼしている（生徒 A）。美観と作業性の良さから「組み継ぎ」を基本としつつ、加工難易度の高い部位や強度が重視される部位には「釘打ち」を適宜使い分けるといった柔軟な手法選択がなされている（生徒 B）のように、生徒は構造の機能面だけでなく、製品のライフサイクル全体（処分・環境）や部位ごとの要求仕様に着目し、多様な評価軸（強度・作業効率・外観・環境性）に基づく意思決定を行っていることが確認された。第二に、強度不足を察知した際に他者の端材（廃棄予定の木材）を活用して補強を施した（生徒 C）にみられるように、強度向上と環境負荷低減（資源再利用）を同時に達成する実践的な解決行動であるといえる。実際の組み立ての段階で生じた想定外の問題（構造上の強度不足）に対し、資源の有効活用を含めた柔軟な計画変更（問題解決）を展開できることが示された。

④　塗装

塗装工程の振り返りにおいて、「技術の見方・考え方」を取り入れた記述を行った生徒は 58.8 %であった。有効性として、水性ニスを選択し、木目の美観向上を図りつつ設置場所(自室の雰囲気)との視覚的調和を考慮した(生徒 A)。ウッドオイルを選択して木材本来の質感を生かすとともに、ハケ塗りの技術的困難(液垂れ)を予見してウエス(布)塗りに適応させる工夫がなされた(生徒 B)。当初望んだ塗料(ステイン)から、同居する幼児への安全性を最優先評価軸として「蜜蝋ワックス」へ変更する、実生活に即した合理的なリスク管理と思考の柔軟性が発揮された(生徒 C)。など、生徒は単なる表面加工にとどまらず、使用環境や生活空間との調和、施工性、さらには安全性といった多様な評価軸(美観・調和・施工性・安全衛生)に基づく塗料および塗布方法の最適選択を行っていることが確認された。

⑵　授業前後における変化

本実践では、深い学びに至った基準として「知識・技能を相互に関連付けて技術の「見方・考え方」を働かせながら、課題解決する力が育まれた」としている。授業前においては、各作業工程に関する知識・技能や使用目的、評価観点などが分断されており、実践的な思考・判断・表現や主体的な学びへの結びつきが不十分であった。しかし、実践⑴(知識・技能の習得)を通し、作業技術の「評価観点」および「利用効果」といった個別の知識・技能の定着は見られたものの、それらが実製品へ及ぼす影響や関連性の理解には課題が残された。これに対し実践⑵(知識・技能の活用)を実施した結果、自己内対話・他者との対話・教材との対話を軸に、製作願望や知的探究心を喚起する学習を展開することを通して、図に示す独立していた各技術領域の「知識・技能」が統合・接続され、技術の「見方・考え方」を働かせながら総合的に問題を解決する力が育成され、深い学びに至ったと推察される(図３)。

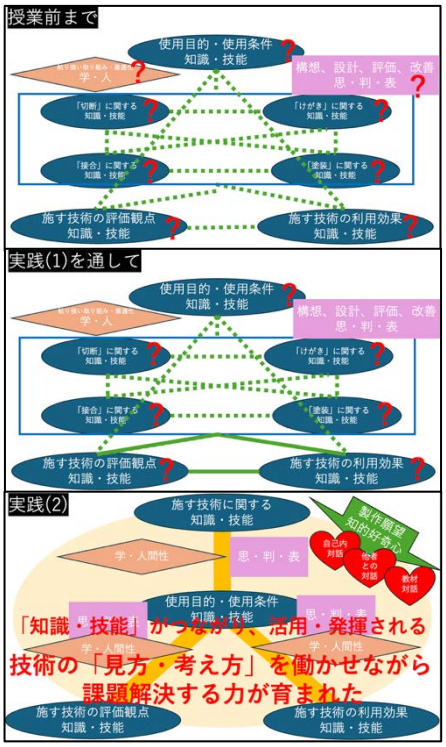


図３：授業前後における
知識・技能等の関連付け

５　研究の反省と今後の課題

本実践における生徒の振り返り記述の分析から、各工程において「技術の見方・考え方」を取り入れた記述が見られない生徒が一定数存在することが明らかとなった。これらのうち、道具の使用方法や不具合に対して自ら原因を分析し試行錯誤を重ねる生徒においては、自己の技術を評価・改善する「主体的な学び」の定着が確認された。一方で、「技術の見方・考え方」を取り入れられず「主体的な学び」の段階にも至っていない生徒の存在が示された。教員による見取りからは、これらの生徒は特に「設計・製図・けがき」の初期段階で大きな学習上の困難(単位換算の不確かさや目盛りの読み取り、空間認識上の課題など)を抱えていることが伺えた。実習中の安全管理や全体指導との兼ね合いから、個々の生徒の隣で伴走支援を行う個別指導の時間確保には課題が残り、また一斉指導やデジタルツールの活用においても十分な補完に至らなかった。したがって今後は、現状の「主体的な学び」を維持しつつ「深い学び」へと高めていく指導法の開発に加え、特に自由設計における設計・製図・けがきで困難を抱える学習者に対する具体的かつ効果的な個別支援・指導手立ての工夫が重要な課題である。

また、対話という視点より、実践⑴・⑵の設計での他者とかかわる場面で、協働的な活動ができず困り感を抱えている生徒にとって、「友達の手順を見て学ぶ」「気軽にコツを教わり合う」といった相互補完的な支援を受けられない状況になってしまったという課題も残る。そのため、教師が一斉指導や個別支援を行うだけでなく、実習の合間に「５分間の進捗共有・相談タイム」といった場面を常時設けたい。これにより対話を促し、互いの図面や加工状態を見せ合いながらヒントを得られるようにするといった「協働的な学び」が生まれ、教科書やデジタルツールで手順の基本を示しつつ、実際の細かな調整やアドバイスは子ども同士の活動に委ねることで、教師が全体を俯瞰しつつ、必要な生徒へのポイントを絞った個別指導時間を生み出すようにしたい。

６　参考文献

(1)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”, 2017 ,
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_009.pdf
(参照 2026-10-12)
(2)新潟県立教育センター ,“主体的・対話的で深い学び実践ハンドブック”, 2019 ,
https://niigata-educ.nein.ed.jp/06document/handbook2.pdf (参照 2026-10-12)
(3)文部科学省国立教育政策研究所 ,“「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料(中学校・技術家庭)” , 2020
https://www.nier.go.jp/kaihatsu/pdf/hyouka/r070214_mid_g-gijyut.pdf (参照 2026-10-12)
(4)原田信一,安東茂樹,小澤雄生 ,「中学校技術科におけるものづくり学習後の学習意欲と工具使用スキル意識に関する調査」『京都教育大学教育実践研究紀要』.2015 年第 15 号 , p115-124
(5)田浦由紀夫, 松浦正史 , 「中学校技術科の授業に対する生徒の態度に関する研究」 , 『日本産業技術教育学会』 , 第 37 巻第２号 , p171-178
(6) 「主体的･対話的で深い学び」の 実現に向けて,独立行政法人教職員支援機構,國學院大學教授 田村学,
https://www.nits.go.jp/materials/intramural/files/025_001.pdf (参照 2026-10-12)
(7)中学校【技術・家庭科】 「主体的・対話的で深い学び」の手引き,岐阜県飛騨教育事務所,
https://www.pref.gifu.lg.jp/uploaded/attachment/132880.pdf (参照 2026-10-12)