

高等学 校

平成25年度

# 教育研究員研究報告書

工 業

東京都教育委員会

## 目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の視点	2
III	研究の仮説	3
IV	研究の方法	4
V	研究の内容	5
VI	研究の成果	21
VII	今後の課題	23

<b>研究主題</b>	<b>「技能スタンダードに基づく、 思考力・判断力・表現力等を育む学習評価の工夫」</b>
-------------	---

## **I 研究主題設定の理由**

平成25年10月、教育再生実行会議は、「高等学校教育と大学教育との接続・大学入学者選抜の在り方について（第四次提言）」において、「基礎学力を習得させるとともに、生徒の多様性を踏まえた特色化を進めつつ、教育の質の向上を図り、志をもって主体的に学び社会に貢献する能力を習得させる」ことを提言した。その中で、高等学校教育については、「産業界と連携したキャリア教育・職業教育の充実」のほか、「ジュニアマイスター顕彰制度や職業分野の資格等も活用し、生徒の多面的な学習成果の評価の仕組みを充実し、生徒が進学や就職にも活用できるようにする」ことなどが具体的に示された。

### **1 高等学校学習指導要領の基本的な考え方について**

「知識基盤社会」であるこれからの社会を生きる子供にとって、「生きる力」の具現化はますます重要となっている。教育基本法の改正を踏まえ、高等学校学習指導要領（平成21年3月）では、「基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させ、これらを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力、その他の能力を育むとともに、主体的に学習に取り組む態度を養う」ことが第1章総則第1款教育課程編成の一般方針の中に示された。

思考力・判断力・表現力等の能力を育成する上で、複数の情報を比べたり、結び付けたりするなど、比較・関連付けて読み取る力や、問題の意図や背景・理由を理解・解釈・推論して解決する力などの思考力、判断力や、意見を発表する際に相手に伝わるように話の組立てを工夫するなどの表現力等に課題が見られる。また、それらを確実に身に付けさせる学習指導は十分とは言えない現状がある。工業科においては、ものづくりを通して、生徒が主体的に考え、技術・技能の習得から課題を克服する手だてを見いだす学習を日頃から積み重ね、思考力・判断力・表現力等の育成を図ることにより、社会の発展を図る創造的な能力と実践的な態度を育てることができると思う。

### **2 都立専門高校技能スタンダードと東京都教育ビジョン（第3次）について**

東京都教育委員会は、国内の産業構造・就業構造の変化に伴う雇用の多様化・流動化の進展などに応えるため、都立高校生を真に社会人として自立した人間に育成することを目的とした「都立高校改革推進計画 第一次実施計画」を基に、平成25年3月、学習指導要領の内容・項目ごとに具体的な学習目標を示した「都立高校学力スタンダード」を策定した。さらに、翌4月には、生徒が身に付けるべき技術・技能の具体的な内容を示した「都立専門高校技能スタンダード」（以下「技能スタンダード」という。）を策定した。

また、平成25年4月、東京都教育ビジョン（第3次）を策定し、基本理念として「社会全体で子供の『知』『徳』『体』を育み、グローバル化の進展など変化の激しい時代における、自ら学び考え行動する力や社会の発展に貢献する力を培う」ことを示した。この理念を実現するための視点として、「変化の激しい社会を生き抜く思考力・判断力・表現力や創造力等を育てる」ことを挙げている。論理的に説明したり討論したりするなどの言語能力の向上を図る取組を積

極的に導入することにより、学習活動をより活性化させることが求められている。

### 3 研究主題設定の理由

教育施策の動向を踏まえ、産業界の期待に応え、生徒に次代を生き抜く力を身に付けさせるためには、技能スタンダード（工業）に示された技術・技能を活用し、自ら課題を見付け、よりよく問題を解決する資質や能力を養わなければならない。また、講義形式の指導のみではなく、思考力・判断力・表現力、新たな価値を生み出す創造力等を育む学習活動を実践する必要がある。

そこで、平成27年度から全校実施となる技能スタンダードが示した「産業界が求める専門的な技術・技能の定着、実践力の深化を図る」ためには、現在の学習内容を見直し、生徒の実態を十分に把握した上で、評価規準に盛り込むべき事項及び評価規準の設定例について先行研究を行う必要があると考え、本部会の研究主題を「技能スタンダードに基づく思考力・判断力・表現力等を育む学習評価の工夫」と設定した。

## Ⅱ 研究の視点

### 1 技能スタンダードを踏まえた観点別学習状況の評価

技能スタンダードは、学科の特色に応じた具体的な技術・技能の習得目標の下、組織的かつ効果的な学習指導を実施して、「技能スタンダードⅠ」に示された専門分野に関する技術・技能の確実な習得及び「技能スタンダードⅡ」に示された資格・検定の取得を促進するなど、産業界が求める専門的な技術・技能の定着と、実践力の深化を図っていくことをねらいとしている。

そこで、技能スタンダード（工業）を踏まえた観点別学習状況の評価規準について研究する。

### 2 工業における思考力・判断力・表現力等の育成と言語活動の充実

一部の大学や企業等において、思考力をはじめとした多面的な観点から学生や社員を求める取組が行われるなど、「知識基盤社会」においては、知識や技能だけではなく、それらを活用して課題を見だし、解決するための思考力・判断力・表現力、コミュニケーション能力、意欲等が重視されている。

また、中央教育審議会答申（平成20年1月）では、以下の学習活動を各教科において行うことが、思考力・判断力・表現力等の育成にとって大切であると示されている。

- ① 体験から感じ取ったことを表現する
- ② 事実を正確に理解し伝達する
- ③ 概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする
- ④ 情報を分析・評価し、論述する
- ⑤ 課題について、構想を立て実践し、評価・改善する
- ⑥ 互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる

これまでに生徒が身に付けた工業の技術・技能を活用し、生徒が主体的に考え、まとめ、発表する場面を取り入れた言語活動を充実させることにより、学習活動を活性化させ、生徒が知見を共有することで創造性を引き出し、高めることができると考え、研究を行う。

### 3 思考力・判断力・表現力等に関わる指導と評価の一体化

「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（高等学校 専門教科 工業）」（国立教育政策研究所教育課程研究センター平成25年3月）によると、学習評価について「単に定期考査などを中心とした知識を重視する評価に平常点を加味した評価では、生徒にどのよ

うな力が身に付いているのか、どのような力が身に付いていないのか、といった学習状況を十分に把握することはできない。一方、観点別学習状況の評価は、生徒の学習状況を分析的に捉え、的確に把握し、生徒へのフィードバックや個別の支援のための情報として活用することができる。」としている。

学習指導計画の方針、内容、体制、評価・改善方法は、教科主任が中心となって教師間の共通理解を図り、授業研究等を通じて教師一人ひとりの力量の向上を図る必要がある。

生徒一人ひとりの実態に即したきめ細かな指導と、思考力・判断力・表現力等の適切な評価を一体化させることにより、意欲を向上させ、学習内容の定着ができると考え、研究を行う。

### Ⅲ 研究の仮説

研究を進めるに当たり、工業高校生の意識や現状、学習形態の課題を把握するため、本研究を担当する4名の所属校において、生徒を対象に、日頃の学習活動や授業の成果について、意識調査を実施した。事前アンケートは全日制課程3校3学科、定時制課程2校2学科の生徒1018名から回答を得た。

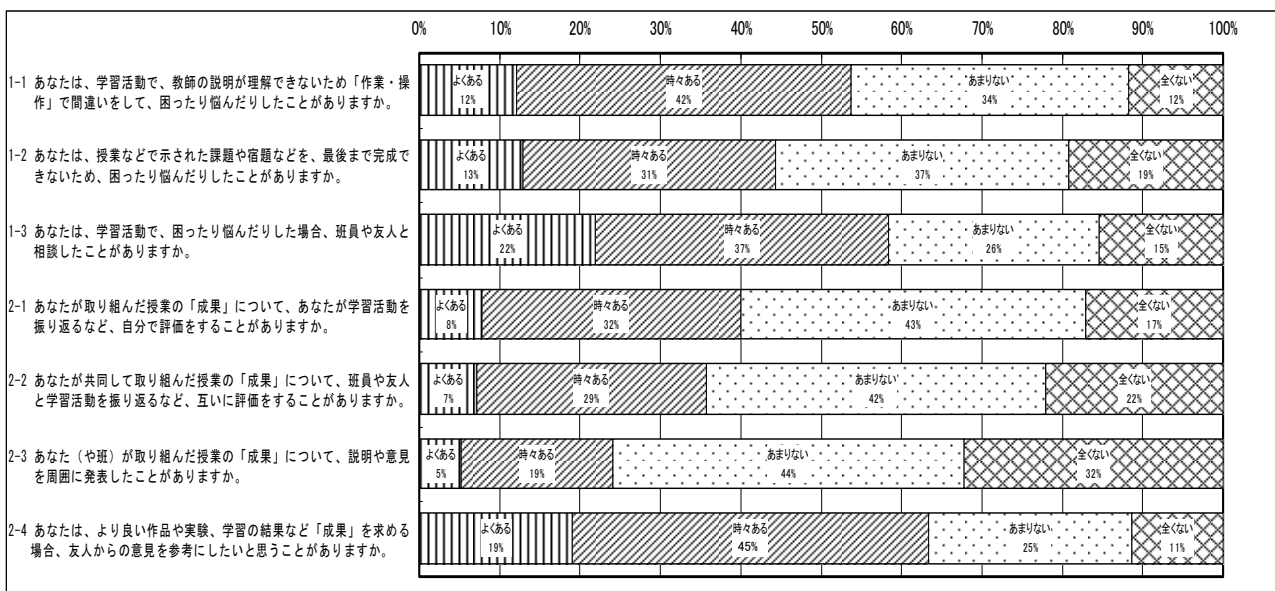


表1 事前アンケートの集計結果

実施した事前アンケートの集計結果（表1）を分析すると、以下のことが分かった。

①教員の指導に対し、生徒の約半数が困った経験をしている、②友人と相談する機会はあるが、発表する機会が少ない、③生徒の約6割が他者の意見を参考にしたいと回答している。

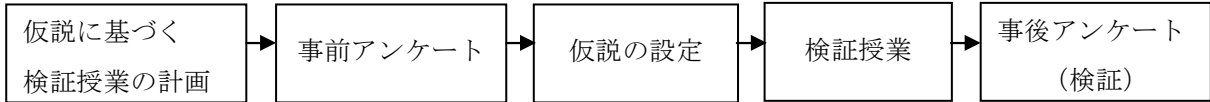
本部会では、これらのことを踏まえ、研究の仮説を以下のように考えた。

知識・技能を活用し①論理的に説明するなど言語能力の向上を図る取組を実践することにより、思考力・判断力・表現力等の学習活動を育むこと、②科目ごとに技能スタンダードに示された目標に準拠した観点別学習状況の評価規準を設定することにより、生徒と教師が学習のねらいや重点を共有し、学習評価の妥当性や信頼性が向上すること、③思考力・判断力・表現力等の評価を行うために作成した評価票を用いて、学習評価の工夫を行うことにより、観点別学習状況の評価をより一層適切に実施でき、学習活動を活性化できる。

## IV 研究の方法

### 1 研究の進め方

アンケートの集計結果の分析から分かったことを踏まえ、思考力・判断力・表現力等を育むための仮説に基づく検証授業を行い、事後アンケート等により検証を行うこととした。



### 2 検証授業の計画について

研究の仮説に基づく検証授業では、以下の活動内容を取り入れ、計画することとした。

- ①班別学習活動を取り入れ、論理的に説明するなどの言語活動を充実させる。
- ②振り返りシート、アドバイスカードを用いることで、生徒間の学習活動を活性化させる。
- ③技能スタンダードのねらいや資格取得実現に向けた観点別学習状況の評価規準及び思考力・判断力・表現力等に関わる評価票を作成し、学習評価の工夫を行う。

評価規準の設定内容の精査を行うことにより、学習活動を活性化させる学習評価の工夫について検証する。また、作成したワークシートを活用し、統一した評価票及び研究授業後に実施するアンケートの集計結果から、思考力・判断力・表現力等の育成について検証する。

### 3 検証授業について

検証授業は、技能スタンダードの目標を達成する上で、思考力・判断力・表現力等が必要とされる班別活動及び発表の場面を設定する。各研究授業の内容に応じたワークシートを作成し、

- ①個別活動、②班別活動、③発表、④各班へのフィードバックを行う。

### 4 事後アンケートについて

「授業のねらいが生徒に理解されたか、学習効果の向上が図られたか」を確認するために、検証授業後に、事後アンケートを実施し分析する。

### 5 観点別学習評価票について

生徒の思考力・判断力・表現力の変容について評価を行うために、観点別学習状況の評価票(表2)を作成し学習評価を行う。

要素	思考				判断				表現				
	項目	実習・作業について、自分のすべきことを理解している	自分の考えを整理している	周囲の意見を聞き、自分の意見との違いを考えられる	技術的な改良を行い、良くなるための方策を考えている	制作上の課題や問題点を的確に捉えている	周りの意見を聞いて自分なりに判断している	周囲の意見を聞き、自分の意見との違いを的確に判断できる。	技術的な改善点を的確に判断できる	工業的な見地から自らの考えをノート等に表現できる	周りの意見を整理してノート等に表現できる	自分やグループの論理的な結論を発表・表現できる	他者の発表から感想や技術的な意見等を的確に表現できる
番号	氏名												
1	○○○												
2	△△△												
3	□□□												

表2 観点別学習状況の評価票

## V 研究の内容

### 1 研究構想

全体テーマ 『学習指導要領に対応した授業の在り方』

高校部会テーマ『思考力・判断力・表現力等を育む学習活動を活性化させる学習評価の在り方』

#### 工業科における思考力・判断力・表現力

【思考力】工業技術の諸問題を解決するための諸条件を発見・分析し、現状からの分析、比較、検討をすることで、課題解決の目標を明確にできる力

【判断力】これまでの学習で身に付けた知識・理解を基に、より広い視野から解決する最適な手だて・検証から方策を決断し、実践できる力

【表現力】工業技術の諸問題を発見し、解決する方法について、自らの考えを言葉や文章等を活用して、他者に伝えることのできる力

#### 思考力・判断力・表現力等を育む学習活動の現状

7月に実施した生徒アンケートの結果、①教員の指導に対し、生徒の約半数が困った経験をしていること、②友人と相談する機会はあるが、発表する機会が少ないこと、③より良いものづくりのため、生徒の約6割が他者の意見を参考にしたいと回答していることが分かった。

#### 学習活動の取組に対する学習評価の現状から見えてきた課題

コミュニケーション能力など職業人としての基本的能力や、学校生活での振り返りや学びに対する論理的な思考の経験不足などから「社会的・職業的自立」を促す学習評価方法が確立していない

### (工業)部会主題

技能スタンダードに基づく、思考力・判断力・表現力等を育む学習評価の工夫

#### 仮説

現状と課題から、実験・実習の結果予測や、結果の比較・検討、原因の究明など、その工程や実験方法等について生徒間で話し合う活動を充実させる必要があると考えた。

そこで、①知識・技能を活用し「論理的に説明するなど言語能力の向上を図る取組を実践すること」により、思考力・判断力・表現力等を育成することができる、②「科目ごとに技能スタンダードに示された目標に準拠した観点別学習状況の評価規準を設定すること」により、生徒と教師が学習のねらいや重点を共有し、学習評価の妥当性や信頼性が向上する、③「思考力・判断力・表現力等の評価を行うために作成した評価票を用いて、学習評価の工夫を行うこと」により、観点別評価をより一層適切に実施でき、学習活動を活性化できると考えた。

#### 具体的方策

- 1 班別学習活動を取り入れ、論理的に説明するなどの言語活動を充実させる。
- 2 振り返りシート、アドバイスカードを用いることにより、生徒間の学習活動を活性化させる。
- 3 技能スタンダードに関する観点別学習状況の評価規準及び思考力・判断力・表現力等に関する評価票を作成し、学習評価の工夫を行う。

#### 評価・検証

- 1 研究員全員が仮説に基づく学習指導案を作成して検証授業（公開授業）を行い、評価規準の設定内容の精査を行うことで、学習活動を活性化させる学習評価の在り方について、検証する。
- 2 統一して作成した評価票や、検証授業後に実施するアンケートの集計結果から、ワークシートを活用した授業における思考力・判断力・表現力等の育成について検証する。

## 2 実践事例 I

教科名	工業（機械）	科目名	工業技術基礎（旋盤）	学年	1 学年
-----	--------	-----	------------	----	------

### (1) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

- ア 単元名 安全と機械加工技術（普通旋盤作業）  
 イ 使用教材 工業技術基礎（実教出版）、機械実習 1（実教出版）

### (2) 単元（題材）の目標【工業技術基礎 (3) 基礎的な生産技術 ア生産の流れと技術】

- ・作業上の危険予測から、事故防止に努め、実習服の正しい着用や工作機械及び工具の使用など、安全を優先した作業が実践できる能力を身に付けさせる。
- ・普通旋盤作業の操作及びノギス等の測定法に関する知識と技術を習得し、製作図面からその加工法を理解し、技能検定 3 級課題の基本的な知識・技術・技能を身に付けさせる。
- ・作業の経過を記録し、報告書としてまとめるとともに、自分の意見や考えを、言葉や図表などを用いて適切に班内で発表するなど、他者に確実に伝えることができるようにさせる。

### (3) 評価規準

観点	ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 技能	エ 知識・理解
単元（題材） の評価規準	機械加工作業における安全と技術に対する関心や探究心をもち、その意義や役割の理解及び形状に応じた加工方法について、主体的に探究するとともに、機械加工技術者としての望ましい心構えや態度を身に付けようとしている。	機械加工作業における安全と技術に関する思考を深め、基礎的・基本的な知識と技術を基に、自ら考察を深め、適切に判断し、その工程、結果及びそこから導き出される考え方を的確に表現している。	機械加工作業における安全と技術に関する基礎的・基本的な安全かつ適切な加工技術を習得するとともに、幅広い工作機械に関連する要素を総合的に身に付け、その技術を適切に活用している。	機械加工における安全と技術に関する基礎的・基本的な知識を身に付け、危険を回避する普通旋盤の各装置や加工に使用される工具、器具の用途や役割、形状ごとの基礎的な加工技術について総合的に理解している。
学習活動に即した具体的な 評価規準	①普通旋盤作業における、安全を優先し、各装置や工具、測定器具などの基本的な機能や役割から、その使用方法に関心をもち、意欲的に取り組もうとしている。 ②図面の指示による、適切な工具選択や効率の良い加工手順、寸法精度に仕上げようと意欲的に取り組もうとしている。 ③安全作業についての協働学習に積極的に関わり、主体的に解決しようとしている。	①普通旋盤作業における、安全を優先し、各装置や工具、測定器具などの基本的な機能や役割から、その適切な使用方法を思考している。 ②図面の指示による、適切な工具選択や効率の良い加工手順、寸法精度にするための手だてを考察し表現している。 ③安全作業についての協働学習を主体的に思考、判断し、表現しようとしている。	①普通旋盤作業における、安全を優先し、各装置や工具、測定器具などの基本的な機能や役割から、適切な方法で使用できる。 ②切削工具の 0 点補正及び目盛を活用した切込みから、径を出すことができる。 ③往復台と刃物台から長さ寸法を出すことができる。 ④切込量から、テーパ長さを出すことができる。 ⑤適切な工具、測定器具の使用及び加工手順から、寸法精度を出すことができる。	①普通旋盤作業における、安全を優先し、各装置や工具、測定器具などの基本的な機能や役割からその使い方を理解している。 ②総切込量から、粗と仕上げを適切に計画できる知識がある。 ③テーパ比から切込量とテーパ長さの関係を理解している。 ④図面の指示による適切な工具選択や加工手順を理解している。

- ・単元の評価規準は、単元目標を基に、観点別におおむね満足できる状況（B）とする。

### (4) 指導と評価の計画（16時間扱い）

本単元「安全と機械加工技術（普通旋盤作業）」については、内容のまとまりを 9 の小単元で構成し、それぞれの授業時数を下表のように計画した。

総授業時数	小単元	授業時数
16 時間	1 旋盤作業のあらましと切削工具の役割と選択	1 時間
	2 工具、測定器の取扱い方法及び留意点について	
	3 旋盤の基本操作と安全作業の重要性について	1 時間
	4 切削条件に基づく切削理論（切削速度、粗、仕上げ）	1 時間
	5 切削工具とワークの取付	
	6 端面切削、センター穴あけ、外周切削	1 時間
	7 外周と段付切削①	4 時間
	8 長さのある端面切削と段付切削②の計画	本時 4 時間
	9 段付切削②、テーパの理論と切削	4 時間



## 小単元「8 長さのある端面切削と段付け切削②の計画」のねらい

- ・右片刃バイトによる、端面及び段付粗、仕上げ切削のポイント、測定タイミング、加工手順、作業上の危険予測と安全確保について理解させる。
- ・特に4時間目には、「7 外周と段付切削①」を振り返り、班別学習を通して工程表を作成させ、作業上の安全確保、精度及び効率の高い合理的な加工手順を計画させる。

時間	学習内容・学習活動	評価の観点				学習活動に即した具体的な評価規準 (評価方法など)
		関	思	技	知	
第1時	・端面切削を振り返り、加工手順を確認 ・切削工具等選択の及びワークの締付、測定器具、保護めがねの準備	①	①	①	①	・基準面切削時に刃物送り0点補正の理解と知識が身に付いている(提出物) ・工具選択、心高合わせ、センタ無し加工を考慮した、ワーク締付ができています(観察)
第2時	・加工部を図面から読み取り、長さのある端面切削を手順書及び実演指導で確認 ・長さのある端面切削の作業から、指示寸法の端面を各自で仕上げ	②	②	③	②	・授業者実演より見とれる手順と危険予測から加工と安全のポイントを理解している(発問) ・基準面、長さ測定、粗・仕上げの段取り、指示寸法が出せている(観察・提出物)
第3時	・工具、測定器具等の片付け、清掃 ・段付切削①端面切削手順の振り返り ・段付切削②の手順をワークシートに作成	②	②	②	②	・片付け、清掃が適切にされている(観察) ・諸条件から回転速度、切込み、送り量を判断し、手順を主体的に表現できている(提出物)
第4時(本時)	・班内で発表し合い、班全体としてより良い手順を決定 ・班ごとに作業工程を発表し、「作業」や「安全」上の改善点について、発表と相互評価を参考に、ワークシートへのまとめ ・段付切削②の工程及び留意点のまとめ	③ ③ ②	② ③	④	④	・他人の意見を聞き、自己の考えを振り返りながら気付いたことを記入している(提出物) ・作業工程を班員に発表している(観察) ・他の意見から作業改善点を探っている(観察) ・安全を考慮した作業効率の改善をすることが大切であることを理解している。(提出物)
<p>【ねらい】刃物の切削能力等の諸条件から、安全を第一とした効率、精度の良い加工の段取りについて学んだことを、自らの体験学習の発表を通して、周囲からの意見により、考えを深め、よりよく判断しようとする意欲と態度を育てる。</p>						

### (5) 本時(全16時間中の11時間目)

#### ア 本時の目標

製品図面の段付切削②について、加工手順を班別学習で話し合い、他者の考えや捉え方の相違を受容することで、安全かつ作業効率、精度の高い手順の思考、判断、表現力等を育てる。

#### イ 本時の展開

過程時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準・方法 (ア～エ)
導入 5分	・前時までの復習を行い、生徒の習得状況を確認する。 ・本時の目標と授業内容を確認する。	・前時のワークシートを確認させる。 ・本時は、各班でまとめた意見を全体に発表、相互評価を行うことにより、作業手順を見直し、改善を行うよう指導する。	
展開 30分	<p>【発問】これから自分で考えた作業工程⑩⑪の場面において、「安全」と「手順」の内容や方法について班内で話し合い、意見を出し合ってください。そこから、分かったこと、話し合うことから改めて気付いた内容を、互いのワークシートに記入して、班内で手順書にまとめて完成させてください。時間は15分間とします。</p> <p>・4人1組で課題の製作方法や作業手順について、協働学習を通して、互いの考えを伝え合うことで、自分の考えを広げる。 ・他者の意見から分かったことをワークシートに記入する。</p>	<p>・他人の意見を聞くことにより、改めて気付くことがあることを確認させる。 ・机間指導を行い、自分の考えを相手に伝えることができているか確認する。 ・他者の意見を聞いている生徒には、主体的に参考点・改善点を発見するよう指導を行う。</p>	<p>・個人の意見を班内で発表している(イ②エ④観察) ・他の意見を取り入れようとしている(ア③イ③観察) ・班内の意見を整理してワークシートに表現し、発表している(イ③観察、提出物)</p>
	<p>【発問】班内での話し合いから、作業の「安全」と「手順」について、安全、効率、精度を高めるためのポイントを全体に発表してください。発表の時間は各班4分間とします。聞いている人は、他の班のプレゼンテーションを聞いて、取り入れたい参考点と改善点をそれぞれ一つだけアドバイスカードに記入し、まとめたものを発表した班に返してあげてください。</p> <p>・他の班の発表を踏まえ、「ワークシート」に自分の考えを分かりやすくまとめ、表現する。</p>	<p>・他人の意見から自分の考えと違う点や同意点をできるだけ多く記入させる。 ・机間指導から支援が必要な生徒に、他の意見を取入れ、思考を深める機会を与える。</p>	<p>・他の班の良いところをアドバイスカードに表現している(イ③観察、提出物)</p>

ま と め ① 10 分	<p>【ガイダンス①】これから全体的話し合いからまとめた作業工程⑩⑪の内容について、「手順」と「安全」の工程及び留意点について確認します。各自で、その内容をワークシートに記入し、次回の作業手順としてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>作業手順を項目別にまとめ、指示形状・諸条件から最適な旋盤の加工前準備と危険予測の安全対策など、切削時の「手順」と「安全」について、安全、精度、効率を高めるポイントを理解する。</li> <li>安全策を怠った場合の事故事例を説明することにより、安全確保の意識を高める。</li> <li>誤った手順で加工を行うと、不要となる過剰加工が発生するため、作業手順の効率化は、時間コストの改善に繋がることを理解させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全・精度・効率を高めるポイントに興味関心をもっている (ア②観察、発問)</li> </ul>
ま と め ② 5 分	<p>【ガイダンス②】本時で確認できた、作業工程⑩、⑪の「手順」と「安全」を手順書に記入し、次回の授業までに作業内容の確認をしてください。その内容をワークシートとともに報告書として提出してください。授業後に改めて気付いた点があれば、その内容も記入し、次回の始業時に全体発表ができるようにしてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>報告書の記載事項等を整理する。</li> <li>本時のまとめを行い、学習内容を整理するとともに、次回の内容とねらいを確認し、学習準備を行う。</li> <li>次回に向けて、復習及び予習の具体的内容を示し、付け加える内容があれば、追記するよう伝える。</li> <li>他人の意見を聞き、自分の考えと相互評価することの必要性を確認させる。</li> </ul>	

### (6) 本時の振り返り

本授業では、技能スタンダード I のねらい及び II の資格取得実現のため、技能検定（機械加工）3級課題の製作を通して、基本的な知識・技術・技能を身に付けることを目的としている。

そこで、既習作業の振り返りから、後の作業計画を自ら思考・判断し、他者に表現することで、話し合い活動から、新たな発想が生まれ、知識・技術・技能が向上することを実感できるよう、授業内容を工夫した。この工夫により、生徒間での「話し合い」が「教え合い」となることで、学習内容をよりよく分かるようになり、学ぶことへの興味・関心が高まると考えた。

図3 作業計画ワークシート

### ア 生徒の取組

製品図面の指示から「安全・精度・効率」を高めるための自分の意見や考えを、どのように表出できているかを評価するため、「作業計画ワークシート（図3）」を用意した。作業計画ワークシートには、工具選択や加工手順、寸法精度を高めるための作業の手だてについて、手

順を振り返りながら考察するとともに、自分の考えとして、手順書の作成ができるよう工夫した。また、手順書の中から「安全・精度・効率」を高めるためのポイントを抽出し、記入できるよう工夫した。生徒に「班での考え」を整理したものをまとめ、全体発表を行わせるとともに、

( )班 1年組 番氏名	
発表の様子	
・良く聞こえた	あてはまる・ややあてはまる・あてはまらない
・言いたいことが伝わった	あてはまる・ややあてはまる・あてはまらない
・その他( )	
<u>安全・精度・効率を高めるための</u>	
参考点	
改善点	

図4 「アドバイスカード」

入りたい参考点等を記入させる「アドバイスカード(図4)」を活用することで、発表の様子を他者からの意見を参考に振り返らせるなど、相互評価の機会を与えた。

#### イ 学習活動の評価

学習活動の評価では、技能スタンダードのねらいを達成するための評価規準を設定した。また、観点別学習状況を適切に評価するため、評価票を活用し、評価規準に基づく評価を行った。特に、班別の話し合い活動の場面では、自分の考えを整理し、ワークシートに表現できているか、周囲の意見を良く聞き、相違点を見付け、良くするための方策を的確に表現できるかを中心に評価した。さらに、ワークシートを提出させ、その記載内容を基に、評価票を用いて「思考力・判断力・表現力」についての再評価を行った。なお、評価規準でCと評価した生徒には、学習状況を確認し、必要な内容の説明を行うなど、CがBになるよう指導した。その他の生徒も可能な限り、BをAに引き上げられるよう、生徒の評価を高める指導を行った。

#### ウ 生徒の変容

「自分の考え」における作業の手順と安全を記述する場面では、既習作業をどのように生かせば良いかと不安なところもありながら、まとめていた。ところが、班での話し合い活動が始まると、自分と他の生徒の考えが同様であったことから、自信がもてるようになり、他の生徒の意見を聞きながら共通点と相違点とを見だし、そのことについて話し合うこともできるようになり、生徒自身の学習意欲を高めることができるようになった。

#### エ 成果と課題

これまでの授業は、生徒に伝えることを中心とした一方向的な講義形式が多かったが、話し合い活動を取り入れることで、学習活動は活性化した。これにより、仲間と話し合い、まとめ、発表しようとするなど、生徒の言語活動に対する意欲が高まり、学習内容についても、主体的・意欲的に思考することができるようになった。これまで学んだ知識と技術を振り返り、活用し、新たな技術を探し出す「探究的な学習活動」は、ものづくり教育を重視している工業において、今後も課題解決への意欲と柔軟な思考、実践力の育成のために求められる重要な学習方法であると考えられる。これから全校実施となる技能スタンダードのねらい及びその内容について、生徒の技術・技能の確実な習得及び資格・検定の取得を促進するための授業内容と観点別学習状況の評価規準の設定について先行研究できたことは、とても有意義であった。産業界は課題解決型の人材を求めており、これからも、知識・技術・技能の習得のために、組織的・効果的な学習指導を実施し、思考力・判断力・表現力等の育成につながるよう、授業内容の改善・実施を積み重ねる必要がある。

### 3 実践事例Ⅱ

教科名	工業（機械）	科目名	マシクラフト実習	学年	2 学年
-----	--------	-----	----------	----	------

#### (1) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

ア 単元名 切削加工 旋盤とフライス盤によるマシンバイスの製作・止め輪の製作

イ 使用教材 マシンバイス図面、ワークシート

#### (2) 単元（題材）の目標【実習（1）要素実習】

- ・汎用工作機械に関する知識と技能を習得し、実習に活用できる道具を製作させる。
- ・安全作業について理解させる。

#### (3) 評価規準

観点	ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 技能	エ 知識・理解
単元（題材）の評価規準	機械実習に関する諸課題について関心をもち、その改善・向上を目指して主体的に取り組もうとするとともに、実践的な態度を身に付けようとしている。	機械実習に関する諸課題の解決を目指して思考を深め、機械実習の基礎的・基本的な知識と技術を基に、技術者として適切に判断し、表現する創造的な能力を身に付けている。	機械実習に関する基礎的・基本的な技術を身に付け、安全や環境に配慮し、ものづくりを合理的に計画し、その技術を適切に活用している。	機械実習の関する基礎的・基本的な知識を身に付け、現代社会における工業の意義や役割を理解している。
学習活動に即した具体的な評価規準	①機械加工における安全作業を理解している。 ②作業に積極的に取り組もうとしている。 ③適切な工具の選択、効率の良い加工手順、指示された寸法精度を考慮して作業しようと、意欲的に取り組んでいる。	①機械や工具、測定器具などの適切な使用方法を思考している。 ②図面を読み、適切な工具を選択し、効率の良い加工手順を思考している。 ③安全作業について協働学習し、主体的に思考、判断し、表現しようとしている。	①機械や工具、測定器具などを適切な方法で使用することができる。 ②0点合わせ、マイクロカラーを使用した切削ができる。 ③心押し台を使用したドリル穴あけができる。 ④正面フライスやエンドミルを使用して図面に指示された寸法精度を出すことができる。	①安全作業と機械や工具、測定器具などの使い方を理解している。 ②総切込量と切削工具の能力から、粗と仕上げを適切に計画できる知識がある。 ③メートルねじに関する知識と加工方法を理解している。 ④図面の指示による適切な工具選択や加工手順から寸法精度を出す方法を理解している。

・単元の評価規準は、単元目標を基に、観点別におおむね満足できる状況（B）とする。

#### (4) 指導と評価の計画（32時間扱い）

ア マシンバイス製作の設定（32時間）

週数	小単元	授業時数
第1週	ハンドル棒の製作 端面切削、外丸切削、面取り	4時間
第2週	止め輪の製作 突切り、面取り、ドリル穴あけ	本時4時間
第3週	送りねじの製作 おねじ加工	4時間
第4週	マシンバイス本体の製作1 六面体、正面フライス	4時間
第5週	マシンバイス本体の製作2 溝入れ、M10めねじ	4時間
第6週	移動あごの製作 φ20エンドミル、M4めねじ	4時間
第7週	プレート類の製作 φ4穴あけ、皿座ぐり	4時間
第8週	組立て、まとめ	4時間

イ 本時の授業計画（4時間）

時間	学習内容・学習活動	評価の観点				学習活動に即した具体的な評価規準 (評価方法など)
		関	思	技	知	
第1時 (本時)	・ハンドル棒の製作を振り返り、失敗した箇所とその原因について考える。 ・班内で話し合い、加工手順に沿って失敗原因や安全作業を整理する。 ・班別に発表を行い、他者との相違点や気付く。	②	③		①	・個人の意見を班で発表している（観察） ・班の意見をまとめたり、他の班の良い点を付箋に記入したりしている（観察） ・安全作業や正しい切削加工手順を理解している（観察）
第2時	・止め輪の製作手順について理解する。 ・ハンドル棒で失敗した経験を活かし、端面切削、面取り、センタドリル、φ6穴を加工する。		②		①	・加工実演について、注意点を書き留めながら注視し、作業工程を理解している（観察） ・工具選択、バイトの心高、切削条件の設定を適切に行っている（観察）
第3時	・突切り加工で1つ目の止め輪を切断する。 ・面取りを行った後、2つ目の止め輪を突切り加工にて切断する。 ・止め輪の反対側を面取りする。		①		②	・手順どおりに確実に作業を行っている（観察） ・図面の指示通りの精度を確保している（提出物）
第4時	・ハンドル棒と組み合わせて、入らない場合は、修正を行う。 ・旋盤の清掃、床清掃を行う。 ・本時のまとめを行う。		②		④	・製作品のチェックを行い、正しく組み合わせられるか確認している（観察） ・安全に配慮し、丁寧に清掃している（観察）

(5) 本時（全4時間中の1時間目）

ア 本時の目標

- ・切削加工において、精度に関する失敗点、安全に関する注意点を考えさせる。
- ・発表を通じて様々な意見を聞き、作業改善に取り組ませる。

イ 本時の展開

過程時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準・方法 (ア～エ)
導入 10分	・服装を整える。 ・号令をかけ挨拶をする。 ・本時の学習目標を理解する。	・実習帽、上着の袖ボタン、ベルトを正しく装着されているか確認する。 ・学習目標を黒板に明示する。	
展開 30分	<p>【発問】ハンドル棒を製作したときに、精度上の失敗した点や、安全上の注意点について、各班で話し合っただけに付箋紙に記入してください。精度に関することは付箋紙①を用い、また、安全に関することは付箋紙②を用いて記入します。次に、その付箋紙①②に書いた項目が、ワークシートの加工手順のどこにあてはまるか考え、貼り付けましょう。時間は15分間とします。</p>		
	・ハンドル棒の加工で、失敗する原因や安全上の注意点について、意見を出し合い、付箋紙に記入し、作業手順に沿って並べ替える。	・話し合いが苦手と感じている班の生徒には、これまでの実習を振り返らせ、どんなときに失敗したかなど、発問し、具体的に思い出させる。	個人の意見を積極的に出している (ア②観察)
	・班別に順番に発表し、他者の意見を聞いて気付いた点を付箋紙に記入し、相手の班に渡す。 ・失敗しないための項目を全員で確認しワークシートに清書する。	・生徒から挙がらなかった項目や意見があれば、補足説明する。 ・並べ替え原因を板書する。	班の意見をまとめたり、他の班の良い点を付箋に記入したりしている (イ③観察)
まとめ 5分	・本時の授業内容を振り返り、学習目標が達成できたか確認する。 ・次の授業での実習内容を理解する。	・自分では気付かなかった項目が、他者の発言によって発見することができ、相互の意見を聞くことの重要性を理解させる。 ・次時の実習内容について説明する。	正しい切削加工手順や安全作業について理解している (エ①観察)

(6) 本時の振り返り

ア 生徒の取組

生徒は、1年時の工業技術基礎において、段付丸棒の製作を通して、旋盤作業の基本操作、ノギスの読み、切削理論の基礎知識等を学習している。今回のマシンバイスの製作では、第1週目に、段付丸棒と同じ要素が入ったハンドル棒の製作を行い、旋盤作業の復習をさせている。その際、寸法どおりにできたところ以外に、分からなかったところや、失敗したところなど、それぞれに課題があることに、生徒は気付くことができた。

まず、準備（バイトの取り付け等）から切削、寸法測定、片付け・清掃までの各段階における「精度に関する失敗点」と「安全に関する注意点」について、自分で考え、付箋紙①②に記入し、振り返りワークシート（図5）の該当箇所に貼り付けさせた。ここで、生徒に対しては、互いに同じ意見であってもいいから、自分が考えたものは全て記入しておくよう、指示を工夫した。次に、班内で出された意見について検討し、気付かなかったことや、新たに気付いた内容について意見を交換させることとした。そして、最後に、班で話し合った内容を発表し、新たに気付いたことを付箋紙③（アドバイスカード）に記入させた。

マシンクラフト実習 <バイスの製作>

### ハンドル棒製作 振り返りワークシート

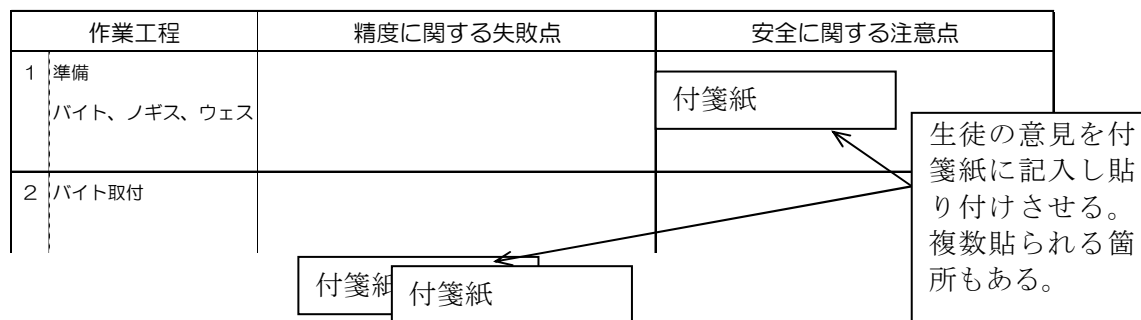


図5 振り返りワークシート

#### イ 学習活動の評価

班別活動において、①積極的に自分の考えを付箋紙に書いているか、②意見を話しているか、③他者の意見を聞こうとしているか、④班内の意見をまとめているかを中心に評価した。

この評価において、Cを付けた生徒には、どのような点が不足しているのか説明し、今後、どのように学習を進めていくべきか、個別に指導した。また、授業のまとめの場面では、学習内容の理解に必要な姿勢や方法を説明し、次回に向け生徒の意欲を高める指導を行った。

#### ウ 生徒の変容

個人を中心とした活動場面では、付箋紙に記入する量が少なかった生徒も、班別活動を通して、専門用語や安全作業のポイントについて思い出し、学習を深めることができたようになった。また、内容を理解できている生徒は、他者に対して分かりやすく説明する場面があり、相互に教え合うことにより理解が深まったと考える。話し合い活動や発表の場面では、まとめの役や発表の役割分担を積極的に引き受けるなど、協調性が育まれた。

授業の後半では、発表について他者からの意見をもらうなどの振り返りを通して、自分では気付かない新たな発見をすることができ、学習内容が一層深まることになった。

#### エ 成果と課題

これまでの学習形態は、教科書や補助教材等による学習内容の全体説明が多く、生徒自身

に本当に理解できているかどうか、振り返らせる場面は少なかった。そのため、学習内容が難しくなるにつれ、作業内容についていけず困ってしまう生徒が少なからず存在していた。

今回の話し合い活動は、自分の知らなかったこと、気付かなかったことを、生徒同士が学びあい、教えられることによって学習内容が定着したと考える。また、班別学習活動が良かったと肯定的に捉えている生徒は6割以上いることから、生徒への教授方法としても有効であり、効果的であると考えられる。

また、ワークシートに付箋紙を貼ることにより、班内での意見が多いところ、何も意見がでなかったところが明確になり、班での気付きの様子から、生徒自身が、学習項目の定着している点、定着していない点について、改めて理解することができた。

しかし、話し合った結果を発表する際、ワークシートを見てそのまま読むなど、表現力が十分と言えず、課題が残った。意見をまとめ、他者に分かりやすく伝えることは、練習の場を用意する必要があり、班別活動や発表の機会を定期的を設定することが大切である。また、実習については、作業時間を多く確保し、技術を身に付ける内容が多く、話し合い活動の時間をどのように確保するかが問題となる。短時間で話し合い活動ができるようポイントを絞ったり、発表時間を限定したりするなど、授業の構成を工夫・改善することが大事である。

#### 4 実践事例Ⅲ

教科名	工業（電子）	科目名	情報技術基礎	学年	2 学年
-----	--------	-----	--------	----	------

##### (1) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

ア 単元名 プログラミングの基礎「アルゴリズム」

イ 使用教材 情報技術基礎 新訂版（実教出版）

##### (2) 単元（題材）の目標【情報技術基礎（4）プログラミングの基礎 ウ基本的なプログラミング】

ライントレースカーの走行原理を例に、プログラミング手法であるアルゴリズムを理解させ、プログラミング技術に関する知識と技能、基本的な技術を習得させる。

##### (3) 評価規準

	ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 技能	エ 知識・理解
単元（題材）の 評価規準	プログラムに対する関心や探求心をもち、その意義や役割の理解及び諸問題の解決を目指して、主体的に学習に取り組むとともに、プログラミング技術者としての望ましい心構えや態度を身に付けている。	プログラムに関する諸問題を総合的な見地からの確に把握し、自ら考察を深め、適切に判断し、その過程や結果及びそこから導き出される考え方を的確に表現することができる。	プログラムに関する基礎的・基本的な知識・技術を習得するとともに、創意工夫し、適切なプログラミング技術を身に付けている。	プログラムに関する学習や実習を通して、プログラムに関する基本的な概念や総合的な把握の仕方を習得し、プログラミング技術の意義や役割を理解している。
学習活動に即した 具体的な 評価規準	①プログラム作成に当たっての留意事項に関心をもち、プログラミング技術の理解に、意欲的に取り組んでいる。 ②プログラムに関心をもち、様々な条件に対応した課題解決に向けたプログラミング技術の理解に、意欲的に取り組んでいる。	①プログラム作成に当たっての留意事項を習得し、プログラミング技術について思考している。 ②プログラミング技術などを習得し、様々な条件に対応した課題解決に向けたプログラミング技術を思考し、適切に判断し、表現している。	①プログラム作成に当たっての留意事項を習得し、プログラミング技術を身に付け、活用することができる。 ②プログラミング技術などを習得し、様々な条件に対応した課題解決に向けたプログラミング技術を身に付け、活用することができる。	①プログラム作成に当たっての留意事項を理解し、プログラミング技術を身に付けている。 ②プログラミング技術などを理解し、様々な条件に対応した課題解決に向けたプログラミング技術の方法を身に付けている。

・単元の評価規準は、単元目標を基に、観点別におおむね満足できる状況（B）とする。

#### (4) 指導と評価の計画（3時間扱い）

	学習内容・学習活動	評価の観点				学習活動に即した具体的な評価規準 (評価方法など)
		関	思	技	知	
第1時	<ul style="list-style-type: none"> <li>プログラミングにおけるアルゴリズムの重要な役割を理解する。</li> <li>流れ図の作成技術を習得する。</li> <li>ライトレースカーのガイダンスを聞く。</li> <li>生徒がライトレースカーの動作原理についてワークシートに抽出する。</li> </ul>	① ②		① ②	① ②	<ul style="list-style-type: none"> <li>流れ図に関する知識が身に付いている（観察）</li> <li>アルゴリズムに関心をもっている（観察）</li> <li>流れ図の作成方法が身に付いている（提出物）</li> <li>ライトレースカーを動作させることができる（観察）</li> </ul>
第2時 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>3名の班で実際に走行させ、車の動作の特徴を観察し、自分の意見を発表し合い、「良い点」と「改善点」をまとめる。</li> <li>各班の代表者が全体に発表する。</li> <li>「良い点」と「改善点」についてのガイダンスを聞く。</li> </ul>	②	① ② ② ②	①	②	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人の意見を班員に発表している（観察）</li> <li>班の意見を整理して、ワークシートに表現し発表している（観察・提出物）</li> <li>他の班の良いところをワークシートに表現できる（観察・提出物）</li> <li>動作の問題点や課題について、思考し判断してワークシートに表現している（観察）</li> </ul>
第3時	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時に整理された改善点を改善するために、各自のプログラムを確認・修正する。</li> </ul>			②	①	<ul style="list-style-type: none"> <li>プログラミング技術が身に付いている（提出物）</li> <li>アルゴリズムの留意点について理解している（観察・提出物）</li> </ul>

#### (5) 本時（全3時間中の2時間目）

ア 本時の目標

ライトレースカーの動作の特徴について、良い点と改善点を4班編成で話し合い、他者の考えや意見から、相違点や気付いた点を受容することで、より良い動作を考える。

イ 本時の展開

過程時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準・方法 (ア～エ)
導入 5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の復習と本時の目標、流れを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ライトレースカーの構成を確認させる。</li> <li>本時は、個人の意見を班で話し合っ整理することを伝える。</li> </ul>	
展開 35分	<p><b>【発問】</b> ライトレースカーの「良い点と改善点」を班別に分かれ、検討します。時間は15分です。前回、ワークシートに記入した動作原理を基に、様々な条件をプログラムとしてライトレースカーを実際に走らせ、与えられた車の特徴を班で話し合い、自分が気付かなかった意見や、とても重要だと思う意見をワークシートに記入します。なお、最も良い点を班で選び、発表用紙に記入しておきましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3名の班（4班編成）に別れ、ライトレースカーを走行することにより、与えられた車の特徴を考える。</li> <li>個々の意見を発表し、重要な点や他者との相違点や気付いた点についてワークシートに記入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>机を移動させ、司会を決めて班全員の意見を確認させる。</li> <li>班の意見をまとめられるか声をかけ確認する。</li> <li>自分と違う意見や重要だと思うことをワークシートに記載できているか確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人の意見を班で発表している (ア②観察)</li> </ul>
	<p><b>【発問】</b> 班で話し合った内容を、全体に発表します。時間は各班2分です。与えられた車の特徴で「良い点と改善点」について、どのような意見が出たのか、これは重要だという意見を、全体に発表してください。また、他の班の発表を聞いた感想や良かった点を、各自でワークシートに記入してください。すべての班の発表が終わった後、班で集約して各班に渡します。</p>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>・班ごとに全体に発表する。</li> <li>・他の班の意見を聞いた感想や気付いた点、良かった点をワークシートに記入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各班の発表者に発表させる。</li> <li>・質問等は最後に確認する旨を伝え、発表を集中して聞かせる。</li> <li>・発表を聞きながら感想等をアドバイスカードに記入できているか確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・班の意見を整理して、ワークシートに表現し発表している (イ①観察・提出物)</li> <li>・他の班の良いところをワークシートに表現できる (イ②観察・提出物)</li> </ul>
まとめ 5分	<b>【ガイダンス①】</b> 動作の特徴の良い点と改善点について、出された意見を整理しよう。		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・動作の特徴の良い点と改善点について、教師からガイダンスを行う。</li> <li>・ワークシートを確認しながら、全員で意見を整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・班発表の意見の概要を教員が黒板に板書してガイダンスを行う。</li> <li>・それぞれの項目について教員から説明をして各自のワークシートに記入させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・より良い動作をさせるためにアルゴリズムに関心をもち理解している (エ②観察)</li> </ul>
	<b>【ガイダンス②】</b> みんなの意見を聞くと、自分で考えられなかった良い点や問題点に気づける。		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時のまとめと次回確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他者の意見を聞くことの必要性和重要性をガイダンスする。</li> <li>・他の班の意見等を書いたワークシートを、回収して次回の授業で活用する。</li> <li>・次回は、出された意見を基に自分が考えた走行ができるよう改善する。</li> </ul>	

### (6) 本時の振り返り

本時で利用するライントレースカーは、個々に特徴をもたせるため、製作時にモータの制御回路などに、特性が同じにならないよう加工してある。話し合い活動を導入した当初は、慣れない様子だったが、生徒は班員の助言を基に、話し合い活動が次第に活性化していく様子が見られた。

ライントレースカーの動作

年 組 番 氏名 \_\_\_\_\_

班 班員名 \_\_\_\_\_

**1 ライントレースカーの製作確認**

プログラムの設定				製作状況	製作の良い点	製作の改善点
出		者				
身体	動き	身体	動き			

**2 班の意見**

明会: \_\_\_\_\_ 発表者: \_\_\_\_\_

発表	班員の意見	発表する意見
油液		
良い点		
改善点		

**3 発表された意見**

	油液	良い点・改善点
1班		
2班		
3班		
4班		

**発表アンケート** (当てはまる以下の項目の欄に口を付けてください)

質問	当てはまる			
	全く	やや	やや	全く
①教師の説明で内容について「困ったり短ふたりした場面がありましたか」				
②話し合いや発表をする順番を教り入れた班は、今度も教り入れて話し合いをしましたか				
③グループ内で話し合いや発表をすることで、気づいた事がありましたか (理解が深まりましたか)				
④他の班の発表を聞き、良い点を取られましたか				
⑤他の班からの評価をもらい、励みになりましたか				

図6 ワークシート

## ア 生徒の取組

本時は、各班のライントレースカーの動作の特徴を見いだすため、プログラミングの作成と改良を繰り返し、意見をまとめるワークシート（図6）を準備し、特徴を示す動作について記述させた。また、動作の良い点や改善点についても意見としてまとめさせた。

個々の意見を班内で発表させ、実際に動作確認を行うとともに、ワークシートには発表した意見を班員で共有できるよう欄を設け、班の考えとして抽出できるようにした。

全体に発表する内容を、掲示用のカード（図7）と各班に渡すアドバイスカードに記入し、発表させた。発表後は、受け取ったアドバイスカードを持ち寄り、ライントレースカーを自由に走行できるプログラミング技術についての考えを全体で共有した。

## イ 学習活動の評価

学習活動の評価では、動作を観察し、自分の考えや班での話し合い活動、発表された意見を理解してワークシートに表現できているか、ライントレースカーを走行させる課題を解決できる方策を的確に表現できているかを評価した。

コミュニケーションが得意でない生徒も班での話し合いに参加し、ワークシートの記述も全て記入することができていた。また、話し合いが活発に行われた班では、動力源に関する内容も含めて動作の改善点を指摘していた。これらのことは、話し合い活動によって思考力・判断力・表現力等の育成に役立っていると考えられる。

_____班
特 徴
良い点
改善点

図7 掲示用のカード

## ウ 生徒の変容

当初は、コンピュータ操作が得意な生徒や自分の考えに自信をもつ生徒を中心に、話し合い活動をしていたが、ライントレースカーの動作を確認する場面では、班で1台の車を確認するため、生徒同士の意見調整がポイントとなる。動作の設定は班全員の考え方を確認し、どの動作が目標とされる状態に一番当てはまっているか、意見を出し、動作確認を行いながら車の特徴を見いだしていた。動作確認を班で確認しながらの授業展開により、意見を全体に発表するときには堂々と自分の考え方を発表していた。

班内の話し合いでは、表現の違いはあるが、班員の意見が同じ考え方であったため、話し合いが活発化した。班の考え方をまとめさせ、発表させる機会を設定したところ、発表者が簡単に説明した時などは、補足等の追加発表をする班もあった。

各班の発表後に全体としてのまとめを考えさせたところ、他の班の考え方や意見を集約すると、「どの車にも活用できるのではないか」という創造的な意見がでた。この考え方は次時の授業に結びつく内容である。

## エ 成果と課題

今回の教材は自分の考えを実行し、すぐに動作結果を求めることに意識が集中し、既習事項を論理立てて検討する場面が薄れた様子が見られた。授業後のアンケートの結果を分析すると、多くの生徒が説明を聞き、困ったり悩んでいる部分があると回答している。しかし、

話し合い活動や発表の要素を授業内に取り入れることを肯定的に捉えている。

班でのコミュニケーションを通して他の生徒の意見を参考に気付いたことがあると回答した生徒は9割にも達している。これは授業中にどの班でも話し合い活動が活発化していたことにも関連があることが考えられる。また、他の班からの評価でも同様の結果が得られた。

これらのことから、他の生徒とのコミュニケーションを通じて、自分の考えと他者との考えを重ね合わせることにより、確認や修正を行いさらなる高度な技術や技能の追及に向けた学習への意識向上が見られたことから思考力・判断力・表現力等の向上を図ることができたと考える。

## 5 実践事例Ⅳ

教科名	工業（建築）	科目名	建築製図	学年	2 学年
-----	--------	-----	------	----	------

### (1) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

ア 単元名 建築製図「木構造の設計製図」

イ 使用教材 建築設計製図（実教出版）

### (2) 単元（題材）の目標【製図 (2)各専門分野の製図・設計製図 イ各専門分野の設計製図】

身近にある木造住宅を事例にして、設計製図に関する知識と技能、基本的な手法について習得させ、科目「建築計画」と関連付けて理解させ、構造を考慮し木造住宅を立体的に計画できるようにさせる。また、環境やユニバーサルデザインなどについて、配慮して設計する必要があることを理解させる。

### (3) 評価規準

	ア 関心・意欲・態度	イ 思考・判断・表現	ウ 技能	エ 知識・理解
単元（題材）の評価規準	建築設計製図に対する関心や探究心を持ち、その意義や役割の理解及び諸問題の解決を目指し、主体的に学習に取り組むとともに、設計者として望ましい心構えや態度を身に付けようとしている。	建築設計製図に関する諸問題を総合的な見地からの確かな把握し、自ら考察を深め、適切に判断し、その過程や結果及びそこから導き出される考え方を的確に表現することができる。	建築設計製図に関する基礎的・基本的な知識・技術を習得するとともに、創意工夫して建築物を設計する方法を身に付け、その技術を活用している。	建築設計製図に関する学習や実習を通して、建築設計製図に関する基本的な概念や総合的な把握の仕方を習得し、建築設計製図の意義や役割を理解している。
学習活動に即した具体的な評価規準	①木造住宅の敷地・配置・平面・設備計画に当たっての留意事項に関心を持ち、設計への具体化の理解に意欲的に取り組んでいる。 ②木造住宅の各室の形式・形態、適正な規模・設備・位置などに関心を持ち、様々な条件に対応した各室の計画の方法の理解に意欲的に取り組んでいる。	①木造住宅の敷地・配置・平面・設備計画に当たっての留意事項を習得し、設計への具体化について思考しようとしている。 ②木造住宅の各室の形式・形態、適正な規模・設備・位置などを習得し、様々な条件に対応した各室の計画の方法を思考し、適切に判断し、表現している。	①木造住宅の敷地・配置・平面・設備計画に当たっての留意事項を習得し、設計への具体化の方法を身に付けることができる。 ②木造住宅の各室の形式・形態、適正な規模・設備・位置などを習得し、様々な条件に対応した各室の設計の方法を身に付けることができる。	①木造住宅の敷地・配置・平面・設備計画に当たっての留意事項を理解し、設計への具体化の方法を身に付けている。 ②木造住宅の各室の形式・形態、適正な規模・設備・位置などを理解し、様々な条件に対応した各室の設計の方法を身に付けている。

・単元の評価規準は、単元目標を基に、観点別におおむね満足できる状況（B）とする。

### (4) 指導と評価の計画（3時間扱い）

時間	学習内容・学習活動	評価の観点				学習活動に即した具体的な評価規準（評価方法など）
		関	思	技	知	
準備	<ul style="list-style-type: none"> <li>一定の設計条件のもと木造住宅の基本設計図面を作成し、提出する。</li> <li>課題図面を提示し、図面の内容を読み取る。</li> </ul>	①		①	②	<ul style="list-style-type: none"> <li>木造住宅に関する知識が身に付いている（観察）</li> <li>設計図の作成方法が身に付いている（提出物）</li> <li>課題の住宅設計図面に関心をもっている（観察）</li> </ul>

第1時	<ul style="list-style-type: none"> <li>教師による課題図面の説明とガイダンスを聞く。</li> <li>課題図面の「良い点」と「問題点」をワークシートに抽出する。</li> </ul>	①	①	<ul style="list-style-type: none"> <li>平面計画の方法に関心をもっている (観察)</li> <li>課題図面の問題点や課題について、思考し判断してワークシートに表現している (観察)</li> </ul>
第2時 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>4名の班で自分の意見を発表し合い、新たに気付いた「良い点」と「問題点」をワークシートに整理する。</li> <li>班の代表がクラス全体に発表する。</li> <li>他の班の良いところをアドバイスカードに記入する。</li> <li>教師によるガイダンスを聞く。</li> </ul>	②	① ② ②	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人の意見を班で発表している (観察)</li> <li>班内の意見を整理して、ワークシートに表現し発表している (観察・提出物)</li> <li>他の班の良いところをアドバイスカードに表現できる (観察・提出物)</li> <li>設計の方法を身に付けている。(提出物)</li> <li>より良い平面計画に関心をもち理解している (観察)</li> </ul>
第3時	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時に整理された問題点を改善するために、各自の基本設計図を確認・修正する。</li> </ul>		① ②	<ul style="list-style-type: none"> <li>平面計画の留意点について理解している (観察・提出物)</li> <li>設計方法が身に付いている (提出物)</li> </ul>

### (5) 本時 (全3時間中の2時間目)

#### ア 本時の目標

課題図面から読み取った情報を基に、班での話し合い活動、全体発表及び振り返りを通して、他者の考えに気付き、設計製図に必要な建築計画各論の知識及び表現技法を身に付けさせる。

#### イ 本時の展開

過程時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準・方法 (ア～エ)
導入 5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の復習と本時の目標、流れを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時に記入したワークシートを確認させる。</li> <li>本時は、個人の意見を班で話し合っ整理することを伝える。</li> </ul>	
展開 40分	<p><b>【発問】</b> 本日は、課題図面 (木造住宅) の「良い点と問題点」を班で検討します。前回、ワークシートに記入した個人の意見を班内で話し合い、自分が気付かなかった意見やとても重要だと思う意見をワークシートに記入します。なお、全体に主張したい班の意見を1つ選んで、発表用の厚紙に書いておきましょう。時間は10分です。</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>4名の班 (7班編成) に別れ、発表する。他者の意見から、ワークシートにまとめ、班で発表する重要な点など気付いた点について判断し、記入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>机を移動させ、司会を決めて班全員の意見を確認させる。</li> <li>自分の意見と異なる意見や重要だと思うことをワークシートに記載できているか確認する。</li> <li>班の意見をまとめられるよう、話し合いの状況に応じて声をかけ確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人の意見を班で発表している (イ①観察)</li> <li>班内の意見を整理し、ワークシートに表現し発表している (イ②観察・提出物)</li> </ul>
	<p><b>【発問】</b> 班で話し合った内容を全体に発表します。「良い点と問題点」について、どのような意見が出たか、これは重要だ、と主張したい班の意見をそれぞれ発表し、全員に教えてください。時間は各班3分間です。また、他の班の発表を聞いた感想や良かった点を、各自でアドバイスカードに記入しておいてください。全ての発表が終わったあとで、班ごとにまとめ、発表した各班に渡します。</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>班別に全体に発表する。</li> <li>他の班の意見を聞いた感想や気付いた点、良かった点をアドバイスカードに記入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各班の発表者を決定させる。</li> <li>発表内容に対する質問等は記録するよう指示し、発表時は聞く姿勢を保つ。</li> <li>発表を聞きながら感想等をアドバイスカードに記入できているか確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他の班の良いところをアドバイスカードに表現できる (イ②観察・提出物)</li> </ul>

まとめ 5分	<p>【ガイダンス①】計画図の良い点と問題点について、寄せられた意見を整理しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>課題図面における「良い点と問題点」について、ガイダンスを聞く。</li> <li>ワークシートを確認しながら、全員で意見を整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発表時の良かった点を教員が板書して整理し、ガイダンスを行う。</li> <li>設計製図に必要な建築計画各論の知識や表現技法を課題図面に記入させる。</li> <li>各班に渡されたアドバイスカードから、寄せられた意見を確認させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>より良い平面計画に関心をもち理解している。(ア②・エ②観察)</li> </ul>
	<p>【ガイダンス②】みんなの意見を聞くことの必要性、自分が気付かなかった良い点に気付かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本時のまとめと次回の確認</li> <li>ワークシートを提出する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他者の意見を聞くことの必要性和重要性をガイダンスする。</li> <li>他の班の感想等を書いたアドバイスカードを、教師が回収し班の人数分をコピーして、次回の授業で配布する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計の方法を身に付けている。(ウ②提出物)</li> </ul>

### (6) 本時の振り返り

本授業は、技能スタンダードIのねらいを達成できるよう、ワークシート(図8)を活用し、木造2階建専用住宅の課題図面(図9)から建築計画図を読み取り、立体的な構造計画や環境・ユニバーサルデザインに配慮した計画を取り入れ、各自の設計に生かすことが目的である。

建築製図 授業プリント

A2 \_\_\_\_\_ 番 氏名 \_\_\_\_\_

### 木造2階建専用住宅の計画と改善

◎課題図に示す「木造2階建専用住宅」の計画図について、快適な住まいを考えます。平面計画の「良いところ」と「問題があるので改善したほうが良いところ」を挙げて、みんなの意見を参考にしよう。

◎問題点は ①動線(母・子) ②構造(上下階の柱や階段等) ③その他 の視点で考えよう。

1 あなたの考え

◆良いところ

建築物の平面計画をすることができる(基礎)

◆問題点

良い点や問題点を抽出できる

◎動線 \_\_\_\_\_

◎構造 \_\_\_\_\_

◎その他 \_\_\_\_\_

住宅の構造を理解できる、上下階を考慮して設計できる

環境、ユニバーサルデザインに配慮した住宅設計を行うことができる(応用)

スロープ、手すり、段差などを配慮することができる

構造を考慮し、木造住宅等を立体的に計画することができる(標準)

2 グループ(班)の考え( 班)

◆良いところ

◆問題点

◎動線 \_\_\_\_\_

◎構造 \_\_\_\_\_

◎その他 \_\_\_\_\_

◎授業アンケート(あてはまる箇所には○をつけてください)

	あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
① 教師の説明で内容について「困ったり悩んだり」した場面がありましたか				
② 話し合い発表する活動を取り入れた授業は、今後も取り入れて欲しいと思いましたが				

	あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
③ グループ内で話し合い発表することで、気づいたことがありましたか(理解が深まりましたか)				
④ 他の班の発表を聞き、良い点を伝えられましたか				
⑤ 他の班からの評価をもらい、参考になりましたか				

図8 ワークシート

### ア 生徒の取組

木造2階建専用住宅の課題図面から良い点と問題点について、個人の考えをワークシートに記入させ、班で発表することとした。設計製図に必要な知識及び表現技法を身に付けさせ

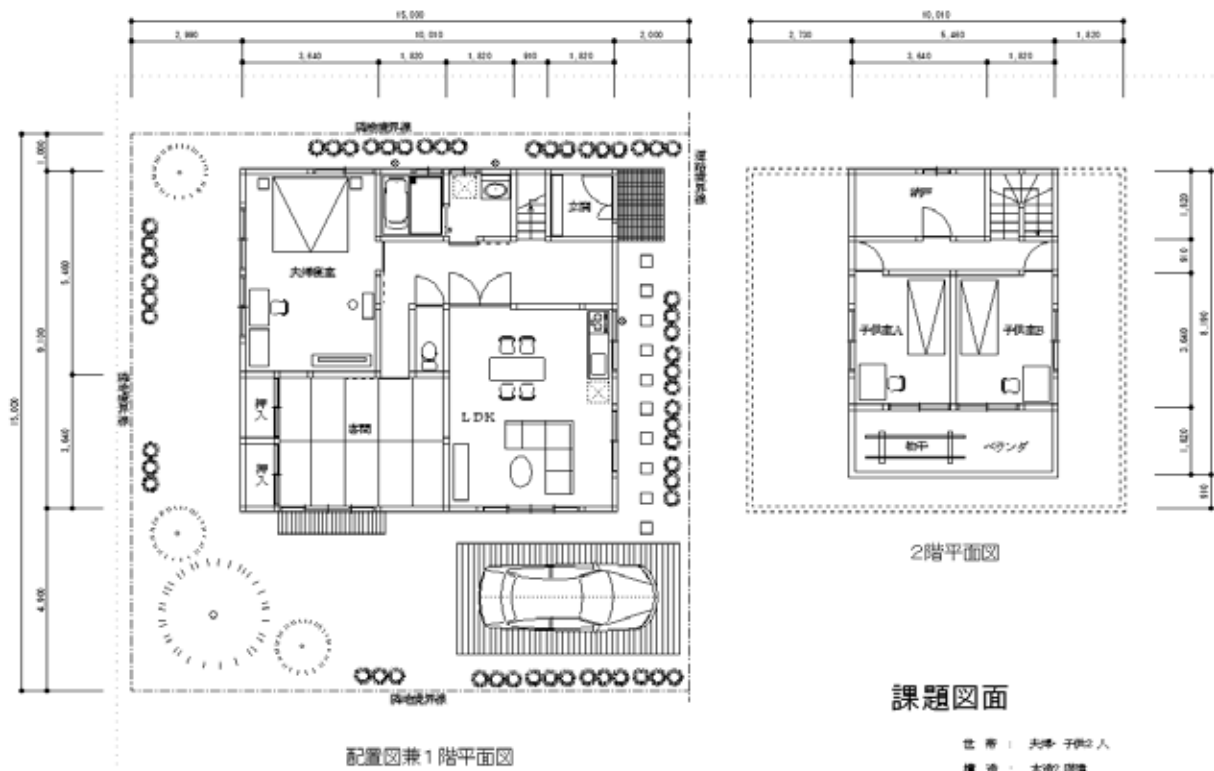
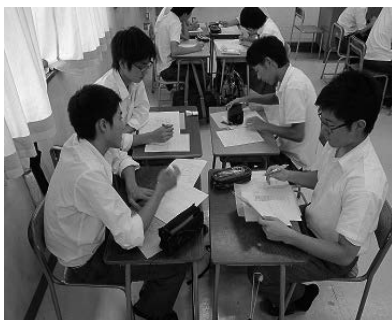


図9 木造2階建専用住宅の課題図面

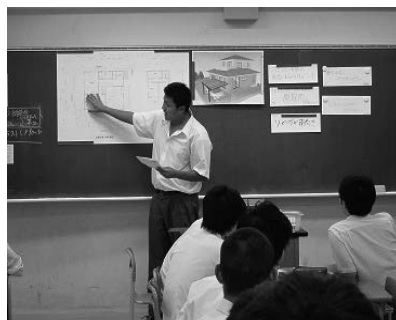
るため、問題点を意図的に入れて計画した。発表内容を班内で整理し、全体に主張したい点を厚紙に記入し、問題点について黒板の課題図に示しながらクラス全体へ説明を行った。また、全体発表の感想や良かった点について、アドバイスカードを用いて相互評価させた。

検証授業のクラスは、他教科や特別活動において、班別学習等で協力して作業したり、作品を作り上げたりした経験がある。多くの生徒は自分の意見を抽出し、班内で積極的に発表できており、中には、意見の記入がやや少ない生徒もいたが、班員の意見を聞くことで、ワークシートに記入できるようになるなど、意欲的に取り組んでいた。また、全体に主張したいことをまとめた厚紙を、黒板に貼り出した上で、発表者に主張させたことで、聞いている生徒にも、情報を正確に伝える方法について理解させることができた。

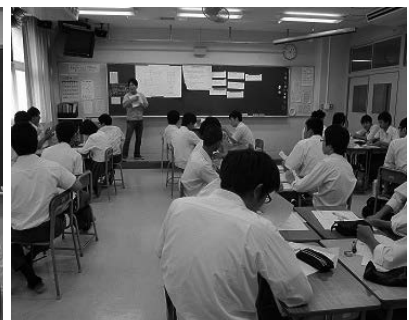
また、問題点を発表する場面では、黒板に貼り出した課題図を用いて、該当箇所を示しながら説明させることで、説明する時の立ち位置、声量等、効果的なプレゼンテーションを行う方法について学ばせることができた。



話し合い活動



発表している生徒



教師によるガイダンス

## イ 学習活動の評価

観点別学習状況の評価については、思考力・判断力・表現力等に関わる評価票を活用し、授業内で評価を実施した。また、「表現」については、班内で個人の意見を発表している様子や、代表者が話し合い活動の結果を発表する様子进行评估した。

日々の授業では、「思考・判断」の評価は、観察によって評価していることが多い。また、個人の意見や班の意見を、文章で的確に表現している状況については、ワークシートへの記入内容を「表現」として、授業後に評価していた。

しかし、評価票を活用することで、生徒の達成できている状態を、評価規準に基づき、教師が適切に評価を行い、記録するとともに、その場で指導に役立てることができた。

## ウ 生徒の変容

個人では気付かなかったことや、知らなかったことを仲間から聞き出そうとする「関心・意欲」が高まるとともに、他者の意見を聞くことの重要性や必要性を十分に理解できていることが、事後アンケートによって示された。

その後の授業でも、周りの状況に応じて自信をもって発言する姿や、互いの意見を認め、高め合う評価をしている場面が増えるなど、従前の学習活動より活性化したと考える。

## エ 成果と課題

授業者が一方向的に生徒に学習内容を伝え、学習させる授業形態ではなく、生徒の話し合い活動を通して生徒に気付かせる授業を展開することにより、生徒が主体的に学習活動に取り組むようになるとともに、生徒に、知識や技術を印象強く定着させ、発想力、表現する技能を高めることができた。また、観点別学習状況の評価票を活用することで、生徒の思考や判断、表現する活動状況について、記録に基づく適正な評価をすることができた。

なお、この授業内容を他のクラスでも実施したところ、同様に学習活動が活性化され、そのクラスのアンケート結果からも、意欲的に取り組む生徒が増えたことが分かった。

今回の事後アンケートは、仮説を検証するため、他者の良いところを中心に評価させている。今後は、生徒の自己評価と生徒による授業評価アンケートとの比較・分析を行い、授業改善を行うとともに、生徒の良いところを誉め励ますなどの評価についても研究し、更なる学習活動の活性化に努め、思考・判断・表現を主体的に行う生徒の育成を目指していく。

## VI 研究の成果

授業に参加した生徒の事後アンケート（表 10）結果を集計し、研究のまとめとして、学習活動の活性化や生徒の相互評価について考察した。また、観点別学習状況の評価について、作成した評価票の評価規準や使い方について検証した。

### (1) 生徒による事後アンケートの考察

事後アンケートの集計結果では、検証授業で実施した「班別学習活動を取り入れ、論理的に説明するなどの言語活動を充実させる」学習形態について、生徒は肯定的な意見が多かった。

特に「③班内で話し合いや発表をすることで、気付いたことがありますか（理解が深まりましたか）」の問いについて、最も多い95%の生徒が肯定的に捉えていることが分かる。

多くの生徒は学習活動において他者の意見を求めており、他者からの意見や助言をもらうことで、学習内容を深く受容できると考えていることが分かる。自己の考えに不安があっても、その度ごとに教師に逐一質問し、答えを直接聞くことよりも、周囲の仲間の考えや判断の経緯を知ることにより、課題に対する思考方法や判断材料の取捨選択を行い、自分の考えの妥当性を判断し、よりよく論理的にまとめている。さらに、自分の意見を発言することで、他者から理解され、共感してもらう喜びや、互いに学び合う姿勢が育まれた。

本研究における授業形態を実践することにより、現状の課題として示したコミュニケーション能力などの職業人としての基本的能力や、学びに対する論理的な思考について育成できることが分かった。

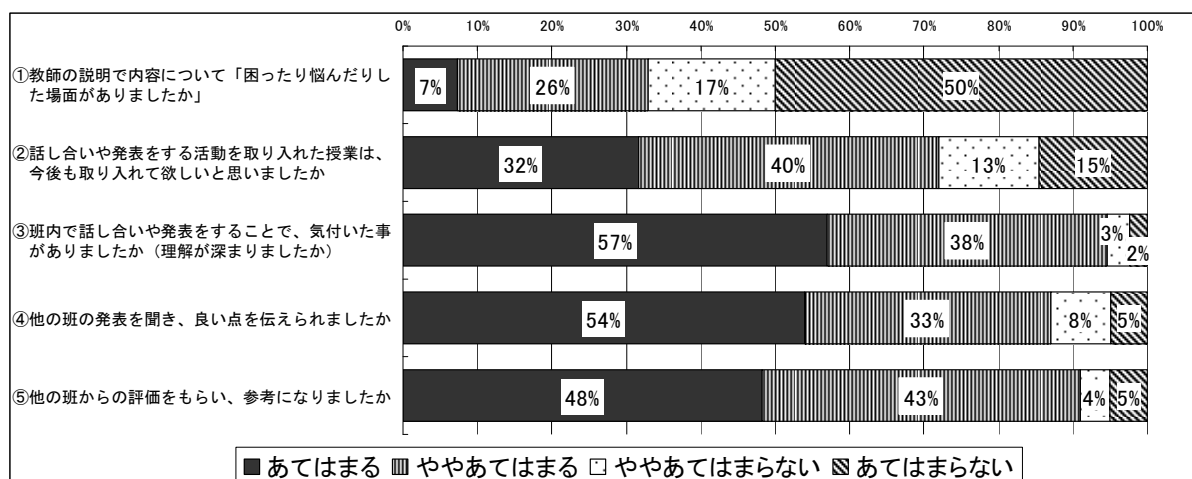
なお、「②話し合い発表する活動を取り入れた授業は、今度も取り入れて欲しいと思いますか」の問いについては、他の項目と比較すると低いものの、72%の生徒は肯定的な回答である。

このことは、これまで特に実習を伴う工業の専門科目においては、「知識・理解」や「技能」に重点が置かれ、生徒自らが思考し、互いに話し合い、発表する授業が少なかったことから、今回の授業形態の経験が少なく、生徒の中には、慣れていないことに対する不安があったことが授業の様子からも考えられる。従って、今後、恒常的に実践することにより、解消されるものとする。生徒が主体的に学び、互いに学び合う授業形態を実践することにより、学習活動を活性化させ、学習指導要領に示された学習内容や技能スタンダードが示した身に付ける技能を、効果的に定着させることが可能となる。

表 10 事後アンケート

	あてはまる	ややあてはまる	ややあてはまらない	あてはまらない
①教師の説明で内容について「困ったり悩んだりした場面がありましたか」				
②話し合いや発表をする活動を取り入れた授業は、今度も取り入れて欲しいと思いましたか				
③班内で話し合いや発表をすることで、気付いた事がありましたか（理解が深まりましたか）				
④他の班の発表を聞き、良い点を伝えられましたか。				
⑤他の班からの評価をもらい、参考になりましたか。				

表 11 事後アンケートの集計結果





## (2) 観点別学習状況の評価の検証

全日制と定時制などの課程や科目によらず、自分の考えをまとめ、班別学習活動において個人の意見を述べた内容を整理・精査し、班ごとに全体発表をすることができたことで、全ての授業が活性化した。

言語活動を通して、思考力・判断力・表現力等を育むために、観点別学習状況の評価票（3観点各4項目）を作成し、活用した。

学習評価は、①個人の考えを整理するとき、②班別学習活動（話し合い活動）のとき、③班ごとの発表のときの3回、机間指導を行う際に、観点別学習状況の評価票を用いて実施した。評価規準の「おおむね満足できる状況（B）」以外の「十分満足できる（A）」及び「努力を要する（C）」についての評価を個別に記録した。

評価票にある「3観点各4項目」に基づいた考えで授業を行い、生徒のささいなつまずきや思い違いに教師が気付くことで、教師の説明不足や重点の精査、生徒の理解度、授業後の個別指導の必要性などを把握することができた。これにより、生徒の観点別学習状況の評価だけでなく、授業改善や指導計画の見直しができる。

なお、今回の検証授業における観点別学習状況の評価結果と事後アンケートから、班内にA評価の生徒が1名以上存在し、その生徒は全ての項目で肯定的な評価をしていたことが分かった。全ての授業において授業が活性化できたのは、班内に少なくとも1名、授業を理解し周りをけん引するリーダー的役割の生徒が存在したか、またはその役割に自ら気付き、率先して役割を担った生徒がいたことが大きく影響していると考えられる。個人の考えを整理する項目や問題点を捉える項目がC評価の生徒は、他の生徒からアドバイスや指示を受けることで、更に自分の考えや問題点を理解しようとする学習意欲が高まり、授業の回数を重ねることで学習効果が実感できると考えられる。

また、班別学習活動当初に上手くいかない経験をすると、生徒に苦手意識が生まれる。班別学習活動を実施する際には、個別の学習状況や人間関係、得意不得意などを的確に把握し、教師が的確にアドバイスをを行い、この授業形態に慣れさせることが大切である。

## Ⅶ 今後の課題

本研究における検証授業や結果分析、事後アンケートから次に示す課題が明らかになった。生徒の学力及び技能向上のために、今後もこれらの課題に取り組み、研究を継続していく。

### (1) 実習を伴う科目による言語活動を主体とした授業計画の工夫

実習を伴う科目において、安全や作業内容の説明に関わる時間を省くことはできない。班別学習活動の時間を確保するためには、板書計画や実習内容を精選するとともに、補助教材やICT機器等を有効活用する。また、言語活動を充実させるためには、生徒に言語活動をさせるために必要な「知識・理解」を定着させることが前提として必要であり、知識・理解を定着させる授業と言語活動を両立させることが重要である。学習指導要領や各校で示された学力スタンダード及び技能スタンダードに従い、実習内容および授業計画の検討・精査が必要である。

### (2) 他の観点別学習状況における評価票の構成検討

観点別学習状況の評価票は、思考力・判断力・表現力等の評価を行うために3観点各4項目について検討・作成した。工業の専門科目全般で活用できるよう作成した。今後は、科目や生徒の特性に応じて評価項目を精査し、更に的確に改善することが必要である。また、授業内で同じ項目について複数回評価するため、どの時点で評価したのか把握できるよう、評価票の構成を検討したい。更に、その他の観点「意欲・関心・態度」「技能」「知識・理解」に関わる評価票の作成を検討する必要がある。

# 平成25年度 教育研究員名簿

## 高等学校・工業

学校名	課程	職名	氏名
都立葛西工業高等学校	全日制	主幹教諭	◎渥美 元康
都立総合工科高等学校	定時制	主幹教諭	下山 和弘
都立田無工業高等学校	全日制	主任教諭	○山本 進一
都立工芸高等学校	定時制	主任教諭	赤池 知足

◎ 世話人      ○ 副世話人

〔担当〕 東京都教育庁指導部高等学校教育指導課 指導主事      鈴木 誠

平成25年度  
教育研究員研究報告書

高等学校・工業

東京都教育委員会印刷物登録

平成25年度第193号

平成26年 3月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課  
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号  
電話番号 (03) 5320-6836  
印刷会社 昭和商事株式会社