

高等学校

平成30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	6
VI	研究の成果	21
VII	今後の課題	24

<b>研究主題</b>	<b>的確に課題を発見できるものづくり人材を育成するための授業改善と学習評価の工夫</b>
-------------	---

## I 研究主題設定の理由

### 1 教育再生会議 第七次提言について

「これからの時代に求められる資質・能力と、それを培う教育、教師の在り方について 第七次提言」(教育再生実行会議 平成27年5月)において、これからの時代を生きる人たちに必要とされる資質・能力は、「あらかじめ正解のない問いや自ら設定した課題に挑戦していく活動や、創造性や高い専門性を発揮して行う活動、人間の感性や思いやりが求められる活動等の価値は、むしろこれまで以上に高まる」と考えられると記した上で、「これまでの教育では、与えられた課題を解決する能力を志向してきましたが、これからは、志を持って、主体的に学び、『なぜそうなるのか』(Why)を考え、課題を発見する能力を高めることが重要」としている。

### 2 高等学校等の学習指導要領について

平成28年12月、中央教育審議会は「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」(以下、「本答申」と表記)を文部科学大臣に答申した。本答申の「第2章 2030年の社会と子供たちの未来」において、人工知能がいかに進化しようとも、人間は「答えのない課題に対して、多様な他者と協働しながら目的に応じた納得解を見いだしたりすることができるという強みを持っている」と述べている。更に「第9章 何が身に付いたか ー学習評価の充実ー」の中で、「学習状況を評価するために、教員は、個々の授業のねらいをどこまでどのように達成したかだけでなく、子供たち一人一人が、前の学びからどのように成長しているか、より深い学びに向かっているかどうかを捉えていくことが必要である」としている。

### 3 高等学校学習指導要領解説(工業編)について

「高等学校学習指導要領解説 工業編」(文部科学省 平成30年7月)(以下、「本解説」と表記)において、「工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う」ことについて、「情報化などが進展する社会において、変化の行き先を見通すことが難しい予測困難な時代を迎える中で、唯一絶対の答えがない課題に向き合い、単に生産性や効率のみを高めることだけを優先するだけではなく、技術者に求められる倫理観を踏まえ、製品などが社会に及ぼす影響に責任をもち、工業技術の進展に対応するなどして解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善することができる」といった、ものづくりに関する確かな知識や技術などに裏付けられた思考力、判断力、表現力等を養うことを意味している」と述べている。

### 4 研究主題設定の理由

本研究では、高校部会のテーマである「これからの時代に求められる『資質・能力』を育むための授業改善と学習評価の充実」について、課題を発見する力や発見した課題の解決を図る力が重要であり、こうした力や能力は学習の場面で求められるだけでなく、社会において課題に遭遇した際、それらを解決する場面で必要とされることから、主体的に課題を発見することに主眼を置いた授業改善について研究を進めた。

具体的には、生徒が自ら課題を発見できる教材を活用し、生徒が自ら課題を発見する過程に重点を置く授業の工夫をすることで、教師による知識伝達の授業と比べ、主体的な態度を身に付けさせることができると考えた。また、授業の評価については、平成29年度の教育研究員高等学校工業部会報告書において、「一回の授業だけでなく、一定期間、生徒の変化を生徒自身が振り返り、教員が評価できる仕組みについて、今後の検討が必要である」と述べていることから、ルーブリックに基づく評価と生徒の個人内評価を一定期間、継続的に行うことで授業改善に資することが必要と考え、研究主題を「的確に課題を発見できるものづくり人材を育成するための授業改善と学習評価の検討」と設定した。

## Ⅱ 研究の視点

### 1 これからの時代に求められる資質・能力

本解説には、予測困難な社会の変化に主体的に関わり、感性を豊かに働かせながら、どのような未来を創っていくのか、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかという目標を自ら考え、自らの可能性を発揮し、よりよい社会と幸福な人生の創り手となる力を身に付けられるようにすることが重要であると示された。

本答申では、教育課程全体を通して育成を目指す資質・能力を、「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）」、「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）」、「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）」の三つの柱に整理するとともに、各教科等の目標や内容についても、この三つの柱に基づく再整理を図るよう示された。

また、工業科の目標として、工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として必要な資質・能力を育成するため、次の三点が示された。

- (1) 工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- (2) 工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う。
- (3) 職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

「工業に関する課題を発見し」とは、工業の各分野などの学習を通して身に付けた様々な知識、技術などを活用し、工業に関する諸課題を広い視野から発見することを意味している。「職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力を養う」とは、情報化などが進展する社会において、変化の先行きを見通すことが難しい予測困難な時代を迎える中で、唯一絶対の答えがない課題に向き合い、単に生産性や効率のみを高めることだけを優先するのではなく、技術者に求められる倫理観等を踏まえ、製品などが社会に及ぼす影響に責任をもち、解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善することができるといった、ものづくりに関する確かな知識や技術などに裏付けられた思考力、判断力、表現力等を養うことを意味

している。

このような変化の先行きを見通すことが難しい時代の中、本部会は本研究の視点を、「主体的かつ協働的に取り組む態度」、「答えがない課題に向き合い、解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善すること」を高めることとした。

## 2 主体的な学習活動について

本研究では、平成 29 年度までの研究成果を踏まえ、授業の導入で生徒が何を学習するのかを示す評価指標（ルーブリック）を生徒に明示することで、学習の目標や課題が明確になり、生徒の学習に対する主体性を育むことができると考えた。また、生徒の個人内評価を一定期間、継続的に行うことで、教師が生徒の学習に取り組む姿勢の変容を把握し、学習指導の方法や在り方を見直すことや、個に応じた指導の充実を図ることができると考えた。

### Ⅲ 研究の仮説

研究を進めるに当たり、前述した「知識・技能」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」を育み、主体的・対話的で深い学びを高めるための課題を把握するため、全日制課程の生徒（計300名）を対象に、授業の取組についての事前アンケートを実施し、以下の回答を得た。（図 1）

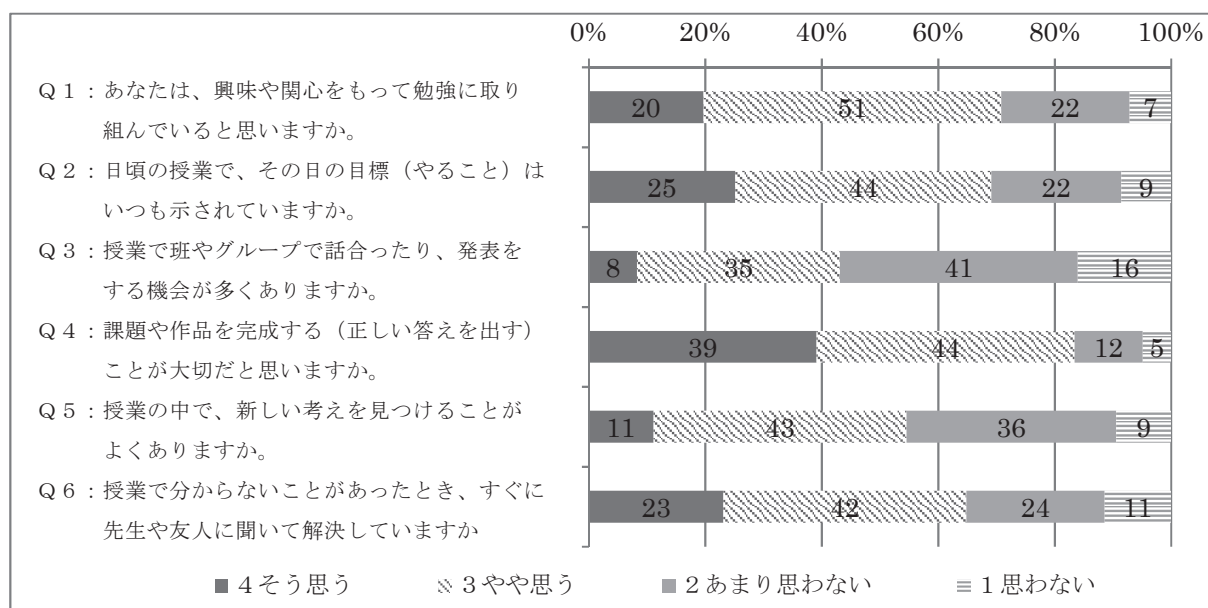


図 1 事前アンケート結果

質問 1・2 の回答では肯定的な回答が約 7 割を占めたことから、大半の生徒は、興味をもって授業に臨み、授業の目標や各自がなすべきことを認識して学習に取り組んでいるが、半数以上の生徒が、授業で自分の意見や疑問点を述べることや、他者の考えや意見を聞く機会が少ないと感じていることが分かった。

質問 4 により、8 割以上の生徒が、課題を発見することや疑問を感じて様々な解決策を考える活動よりも、作品を完成させたり、決められた方法によって答えを導き出したりすることが大切であると考えていることが分かる。また、授業において新しい発見を見いだせていない生

徒が半数を占めており、授業中に発生した疑問が解決されないまま放置され、解決策を考察し疑問点を他者と協議する機会が少ないと考える生徒が3割以上を占めた。

アンケートの結果から、工業科の授業は、教員が生徒に知識や技術を一方的に伝達する授業が多く、生徒が板書や説明をノートに書き留めるなど、教員の指示に基づいて与えられた課題に取り組み、正答を導くことが学習活動の中心となっていることや、生徒は意欲的に授業に取り組んでいるが、協働的な学習の中で、新たな気付きや課題を発見して自己の意見を述べるなど、他者の意見を聞いて比較・検討を行う授業が少ないことが分かった。

よって、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として、的確に課題を発見し解決できる人材が必要であるとともに、生徒が自分の意見や疑問を述べるなど、学習成果の発表の中で、他者の意見を聞いて比較・検討を行い、正答に至る過程を考える授業が必要である。

このことから、これまで学んだ知識・技術を基に、生徒が自ら課題を発見できる教材を活用し、授業の中で正答に至る過程を考えさせる場面において使用することで、「生徒が自ら課題を発見する過程に重点を置く授業の工夫をすることで、主体的に授業や課題に取り組む生徒を育成することができる」と考える。また、生徒が発見した課題をグループや全体に発表するなど、他者の意見や考えを比較検討させることで、「他者の意見や考えを比較・検討し、協働的な学習を行うことで、対話的で深い学びを実現できる」と考えた。

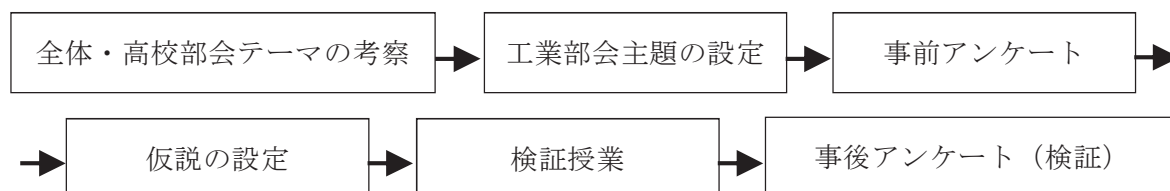
なお、レポート提出がない工業科の座学等の授業では、生徒の自己評価を学習指導等に生かしておらず、評価指標に基づく個人内評価を継続的に生徒へ還元し、授業での反省を生かして次の課題に意欲的に取り組む姿勢を育成する必要がある。

このことから、生徒に具体的な評価指標（ルーブリック）を明示することで見通しをもって学習に取り組ませ、知識・技術の習得状況について把握することで、指導と評価の一体化を図ることや、教員と生徒が個人内評価のやり取りを継続的に実施し、学習に取り組む姿勢の変容を把握し、学習指導の在り方を見直すことで個に応じた指導の充実を図ることで、「教科を学ぶ本質的な意義が明確にした評価指標（ルーブリック）を活用し、生徒の個人内評価を行うことで、学習内容を定着させることができる」と考えた。

## IV 研究の方法

### 1 進め方

以下に示すように、工業部会の主題に基づき、事前アンケートを実施し、前述の仮説を設定した。以降は、仮説に基づく検証授業を行い、事後アンケートにより検証を行う。



### 2 検証授業について

以下の具体的方策を取り入れ、検証授業を計画することとした。



- (1) 生徒自らが課題を発見できる工夫を施した教材を開発し、授業の中でこれまで学んだ知識及び技術を基に、正答に至る過程を考えさせる場面において使用する。
- (2) 生徒が発見した課題をグループや全体に発表することで、他者の意見や考えを比較検討させる。
- (3) 具体的な評価指標(ルーブリック)を明示することで見通しをもって学習に取り組ませ、知識・技術の習得状況について把握することで、指導と評価の一体化を図る。また、教員と生徒が個人内評価のやり取りを一定期間、継続的に実施することで、学習に取り組む姿勢の変容を把握し、学習指導の在り方を見直すことや、個に応じた指導の充実を図る。

### 3 事後アンケートについて

検証授業後、生徒の「資質・能力」の向上について検証するために、事前アンケートと同様の事後アンケートを実施し分析する。

### 4 評価指標（ルーブリック）について

検証授業において、以下に示す評価指標の記録票を活用し、授業内に生徒の評価を実施する。

表1 ルーブリック（評価指標）の記録票（例）

	ア 知識及び技術				イ 思考力・判断力・表現力等				ウ 主体的に学習に取り組む態度					
評価項目	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業に必要な関連知識の理解を深めるとともに実践的な技術を身に付けている。				四爪チャックでの丸棒の芯出し作業に必要な思考、判断、表現（関連技術、知識）の習得に取り組んでいる。				四爪チャックでの丸棒の芯出し作業について興味、関心を持って関連知識、技術の習得に意欲的に取り組んでいる。					
評価規準	規定値 $\leq 0.2$ mm以内の振れに収まっている。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を迅速に $\leq 0.2$ mm以内の振れに収めている。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を規定値 $\leq 0.1$ mm以内の振れに収めている。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を $1$ mm以内の振れに収めている。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業をうまく行うことができる。大きな振れになっていない。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を行うことができる。何らかの理由で作業を行っても同じ結果が得られる。	自分の行った作業を説明することができる。部分的に作業の疑問点が残っている。	自分の行った作業を説明することができる。部分的に作業の疑問点に気が付く。	自分の行った作業を説明することができる。部分的に作業の疑問点に気が付く。	自分の行った作業を説明することができる。部分的に作業の疑問点に気が付く。	自分の行った作業を説明することができる。部分的に作業の疑問点に気が付く。	自分の行った作業を説明することができる。部分的に作業の疑問点に気が付く。	自分の行った作業を説明することができる。部分的に作業の疑問点に気が付く。	自分の行った作業を説明することができる。部分的に作業の疑問点に気が付く。
氏名														
○○◇◇														
□□△△														

### 5 個人内評価について

検証授業後、以下に示す個人内評価（日報）を実施する。なお、日報形式で継続的に実施することも検討する。

表2 個人内評価（日報）

月 日 ( ) 限

学習内容						
気付いたこと						
評価項目	自己評価					理由
	S	A	B	C	D	
	S	A	B	C	D	
先生からのコメント						

## V 研究の内容

### 1 研究構想図

全体テーマ 「『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けた授業改善」

高校部会テーマ

「これからの時代に求められる『資質・能力』を育むための授業改善と学習評価

各教科等における「これからの時代に求められる『資質・能力』とは

- 【知識及び技術】工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術の習得
  - 【思考力、判断力、表現力等】工業に関する課題を発見し、職業人に求められる倫理観を踏まえ合理的かつ創造的に解決する力
  - 【学びに向かう力、人間性等】職業人として必要な豊かな人間性を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度
- 工業に関する諸課題を広い視野から発見し、唯一絶対の答えがない課題に向き合い、解決策を考え科学的根拠に基づき結果を検証し改善する資質・能力が必要

高校部会テーマにおける現状と課題

- 【現状】①教員が生徒に知識や技術を一方的に伝達する授業が多く、生徒が板書や説明をノートに書き留めるなど、教員の指示に基づいて与えられた課題に取り組み、正答を導くことが学習活動の中心となっている。
- ②協働的な学習の中で、自分の意見を述べるなど、他者の意見を聞いて比較・検討を行う授業が少ない。
- ③レポート提出がない座学等の授業では、生徒の自己評価を学習指導等に還元できない。
- 【課題】①地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人として、的確に課題を発見し解決できる人材が必要である。
- ②生徒が自分の意見や疑問を述べるなど、学習成果の発表の中で、他者の意見を聞いて比較・検討を行い、正答に至る過程を考える授業が必要である。
- ③評価指標に基づく個人内評価を継続的に生徒へ還元し、授業での反省を生かして次の課題に意欲的に取り組む姿勢を育成する必要がある。

### 高等学校工業部会主題

的確に課題を発見できるものづくり人材を育成するための授業改善と学習評価の工夫

#### 仮 説

- ①生徒が自ら課題を発見する過程に重点を置く授業の工夫をすることで、主体的に授業や課題に取り組む生徒を育成することができる。
- ②他者の意見や考えを比較・検討し、協働的な学習を行うことで、対話的で深い学びを実現できる。
- ③教科を学ぶ本質的な意義が明確にした評価指標（ルーブリック）を活用し、生徒の個人内評価を行うことで、学習内容を定着させることができる。

#### 具体的方策

- ①これまで学んだ知識・技術を基に、生徒が自ら課題を発見できる教材を活用し、授業の中で正答に至る過程を考えさせる場面において使用する。
- ②生徒が発見した課題をグループや全体に発表することで、他者の意見や考えを比較検討させる。
- ③具体的な評価指標（ルーブリック）を明示することで見通しをもって学習に取り組みさせ、知識・技術の習得状況について把握することで、指導と評価の一体化を図る。また、教員と生徒が個人内評価のやり取りを一定期間、継続的に実施することで、学習に取り組む姿勢の変容を把握し、学習指導の在り方を見直すことや、個に応じた指導の充実を図る。

#### 検証方法

- 1 教育研究員全員が検証授業（公開授業）を行い、成果を検証する。
- 2 事前・事後アンケートを実施し、主題に沿った授業改善と学習評価について検証する。



## 2 実践事例 I

教科名	工業（機械）	科目名	課題研究	学年	3 学年
-----	--------	-----	------	----	------

### (1) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

ア 単元名 旋盤加工 四爪チャックによる丸棒の芯出し

イ 使用教材 ワークシート

### (2) 単元（題材）の目標

- ・四爪チャックの特徴、取扱方について理解する。
- ・四爪チャックを使用した丸棒の芯出しについて理解する。

### (3) 単元の評価規準

	ア 知識及び技術	イ 思考力、判断力、表現力等	ウ 主体的に学習に取り組む態度
学習活動に即した具体的な評価規準	①旋盤における基本的な四爪チャックの使用法・各部の名称・種類・特徴を理解している。 ②旋盤における四爪チャックでの丸棒の芯出しに必要な関連知識を理解し、安全に配慮して四爪チャックでの丸棒の芯出しができる。	①旋盤における基本的な四爪チャックの使用法・各部の名称・種類・特徴を理解し適切に扱い、操作できる。 ②旋盤における四爪チャックでの丸棒の芯出しに必要な関連知識を理解し、安全に配慮して規定値内の四爪チャックでの丸棒の芯出しができる。	①旋盤における基本的な四爪チャックでの丸棒の芯出しに対し主体的・協働的に取り組もうとしている。 ②四爪チャックでの丸棒の芯出しについて興味、関心をもち、主体的に作業に取り組もうとしている。

### (4) 本時の評価指標（ルーブリック）

	評価項目	S	A	B	C	D
ア 知識及び技術	①旋盤における基本的な四爪チャックの使用法・各部の名称・種類・特徴を理解している。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関する知識、技術を正しく理解するとともに、活用することができる。また自ら探究することができる。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関する知識、技術を正しく理解するとともに、活用することができる。また分からないことは質問できる。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関する知識、技術を正しく理解するとともに、活用することができる。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関する知識、技術を正しく理解することはできているが活用できない。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関する知識、技術を正しく理解することができず、活用することもできない。
イ 思考力、判断力、表現力等	②旋盤における四爪チャックでの丸棒の芯出しに必要な知識を理解し、安全に規定値内の四爪チャックでの丸棒の芯出しができる。	四爪チャックでの丸棒の芯出しを正しく理解、応用し規定値 0.01 mm 以内の振れに収めることができる。	四爪チャックでの丸棒の芯出しを正しく理解し規定値 0.01 mm 以内の振れに収めることができる。	四爪チャックでの丸棒の芯出しを正しく理解し規定値 0.1 mm 以内の振れに収めることができる。	四爪チャックでの丸棒の芯出しを正しく理解できているが規定値内の振れに収めることができない。	四爪チャックでの丸棒の芯出しを正しく理解できない。活用することができない。
ウ 主体的に学習に取り組む態度	①旋盤における基本的な四爪チャックでの丸棒の芯出しに対し主体的・協働的に取り組もうとしている。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関して、自分の意見をもち、協働学習において他者の意見も取り入れて、主体的かつ積極的に取り組もうとしている。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関して、自分の意見をもち、協働学習において他者の意見も取り入れて、主体的に取り組もうとしている。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関して、自分の意見をもち、協働学習において他者の意見も取り入れて取り組もうとしている。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関して、自分の意見をもち取り組もうとしている。	四爪チャックでの丸棒の芯出しに関して、自分の意見をもって取り組むことができない。

※ 本時の評価指標は、単元目標を基に、「観点別におおむね満足できる状態」（B）とする。

(5) 単元（題材）の指導計画と評価計画（6時間扱い）

時数	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)
		知	思	主	
第1時	・四爪チャック及びダイヤルゲージの各種名称、扱い方、チャック本体の脱着方法を習得する。	①	①	①	・意欲的に取り組んでいる。（観察） ・基本的な知識、技術を理解している。（観察、ワークシート）
第2時	・四爪チャックでの丸棒の芯出しの模範動作を見て学習イメージを習得し、一回目の四爪チャックでの丸棒の芯出しを行う。学習後チャックの取換え作業と清掃を行う。	②	②	②	・意欲的に取り組んでいる。（観察） ・芯出しが正確にできている。（観察、制作物）
第3時 (本時)	・四爪チャックでの丸棒の芯出しの状態について個人・グループで考えさせる。 ・グループで学習について発表する。	①	②	①	・個人・グループで意欲的に取り組んでいる。（観察） ・グループ内で主体的・協働的に取り組んでいる。（観察）
第4時 第5時	・チャックの脱着を行い、二回目の四爪チャックでの丸棒の芯出しを行う。学習後チャックの取り換えと清掃を行う。	②	②	②	・意欲的に取り組んでいる。（観察） ・四爪チャックの調整が正確にできている。（観察、制作物） ・四爪チャックの調整の問題点、課題等が理解できている。（ワークシート）
第6時	・2回目の四爪チャックでの丸棒の芯出しについて個人・グループで考えさせる。 ・グループで学習について発表する。	①		①	・個人・グループで意欲的に取り組んでいる。（観察） ・グループ内で主体的・協働的に取り組んでいる。（観察）

(6) 本時（全6回中の3時間目）

ア 本時の目標（ねらい）

- ・前時までに習得した知識・技術を基に、四爪チャックによる丸棒の芯出しを主体的に行い問題点や課題を検討し、生徒自ら思考して解決できない部分を他者の学習方法等を観察するなどして問題点を解決する。

イ 本時の展開

時間	学習内容・学習指導	指導上の留意点	評価の規準・方法
導入 5分	・挨拶と出欠確認 ・本時の目標と学習内容について説明 ・評価指標の説明	・生徒が授業に入ることができる体制であることを確認してから挨拶（号令）指導を行う。 ・板書及び口頭で本時の授業説明を行う。	・実習に臨む態度・意欲的に取り組んでいるか。 (ウ①観察)
展開 35分	<p>【発問】四爪チャックを用いた丸棒の芯出しを個人ではどのような手順で進めたか、学習の結果はどうだったか、学習中に気が付いたこと、うまくいかなかったこと、うまくいったこと、今後どのようにすると効率よく学習することができるか考えてワークシートに記入する。(5分)(個人・記入)</p>		
	・個人で考えをまとめる。	・ワークシートへの記入を机間指導で促す。 ・ワークシートへの記入が進まない生徒に助言する。	・意欲的に取り組んでいるか。(ア①イ②ウ①観察・ワークシ
	<p>【発問】個人で考えをまとめたワークシートを基にグループで話し合っ自分と異なる意見等をワークシートの記入欄に記入させる。(10分)(話し合い・記入)</p>		
	・グループで話し合う。  ・発表する。	・個人で考えをまとめたワークシートを基にグループで話し合う。 ・全員で話し合いが進むように助言する。 ・話し合いが進まないグループに助言する。	・話し合いをしているか。意欲的に取り組んでいるか。(ウ①観察・ワークシート)
<p>【発問】グループで発表する内容を決定し、発表する。(10分)</p>			

		<ul style="list-style-type: none"> <li>発表者はグループでまとめたものを基に発表する。</li> <li>発表の内容に対して教員からコメントを行う。良い点は褒め、うまくいきそうにない部分は助言を行う。</li> </ul>	
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>今日の作業について振り返る。</li> </ul>		
【発問】発表から気が付いたことや感じたことをワークシートに記入させる。(2分)			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時の作業についてガイダンスを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワークシートにまとめが記入できない生徒には助言する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>意欲的に取り組んでいるか。(ウ②観察・ワークシート)</li> </ul>
【発問】ワークシートに今回の授業の自己評価を記入する。アンケートを記入する。(3分)			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>自己内評価をする。</li> <li>次回の学習内容を確認。</li> <li>挨拶</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>挨拶(号令)</li> <li>ワークシートを回収(終了後)</li> </ul>	

### 課題研究 ワークシート

\_\_\_\_\_ 番 氏名 \_\_\_\_\_

#### 1 自分の考え

①四爪チャックを用いた丸棒の芯だし作業を行なって最終的に何ミリの振れに収まりましたか。結果を記入しなさい。

- ( ) 目盛り長針が振れている。
- 長針が一目盛り動くとき0.01mmの振れであるから ( ) mm 振れていた。

②四爪チャックを用いた丸棒の芯だし作業を行なって気付いたことや上手くできた事、上手く出来なかったことについて以下の質問に該当する( )内の答えに○を付け回答せよ。また質問の内容にない作業で感じられた内容はその他の部分に記入しなさい。

Q1 大まかな材料の取り付けはスムーズにできましたか。(できた・できない)  
 Q2 ダイヤルゲージの測定基準は大きな値を使いましたか。それとも小さな値を使いましたか。(大きな値 ・ 小さな値)  
 Q3 ダイヤルゲージは正確に読めましたか。(読めた ・ 読めなかった)  
 Q4 四爪チャックのネジの調整は上手くできましたか。(できた・できなかった)  
 Q5 その他

#### 2 グループの考え

① グループ内の個々の意見について書きなさい。

○ _____ さん	○ _____ さん
○ _____ さん	○ _____ さん

②四爪チャックを用いた丸棒の芯だし作業を行なって気付いたことや上手くできた事、上手く出来なかったことについてまとめなさい。

③グループで個々の意見を出し合い、四爪チャックを用いた丸棒の芯だし作業のグループとしての意見をまとめなさい。

#### 3 全体の意見

Aグループ \_\_\_\_\_

Bグループ \_\_\_\_\_

Cグループ \_\_\_\_\_

#### 4 まとめ

\_\_\_\_\_

#### 5 自己内評価

月 日 ( ) 限

学習内容	自己評価					理由
気付いたこと						
評価項目	S	A	B	C	D	
四爪チャックの使用方法・各部の名称・種類・特徴を理解した。	S	A	B	C	D	
丸棒の芯出し作業に必要な関連知識の理解し、丸棒の芯出し作業が説明できる。	S	A	B	C	D	
丸棒の心出し作業に対し主体的・協働的に取り組んだ。	S	A	B	C	D	
先生のコメント						

#### 評価指標 (ルーブリック)

評価項目	S	A	B	C	D
四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を正しく理解し、活用することができる。知識・技術を自ら探求することができる。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を正しく理解し、活用することができる。分らないことは質問できる。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を正しく理解し、活用できる。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を正しく理解し、活用できない。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を正しく理解できない。	四爪チャックでの丸棒の芯出し作業を正しく理解することができない。
丸棒の芯出し作業に必要な関連知識の理解し、丸棒の芯出し作業が説明できる。	作業を正しく理解し、応用し規定値0.01mm以内の振れに取めることが説明できる。	作業を正しく理解し、規定値0.01mm以内の振れに取めることが説明できる。	作業を正しく理解し、規定値0.1mm以内の振れに取めることが説明できる。	作業を正しく理解しているが規定値内の振れに取めることが説明できない。	作業を正しく理解できない。説明することができない。
丸棒の心出し作業に対し主体的・協働的に取り組んだ。	自分の意見を持ち、協働学習において他者の意見も取り入れて、主体的かつ積極的に取り組もうとしている。	自分の意見を持ち、協働学習において他者の意見も取り入れて、主体的に取り組もうとしている。	自分の意見を持ち、協働学習において他者の意見も取り入れて取り組もうとしている。	自分の意見を持ち取り組んでいる。	自分の意見を取り組むことができない。

図2 ワークシート

## (7) 本時の振り返り

### ア 生徒の取組

本時は、これまでに学習した工作機械や手仕上げに関わる知識・技術を活用して、6尺旋盤を用いた四爪チャックによる丸棒の芯出しに取り組んだ。

生徒がこれまで使用していた三爪スクロールチャックでは、丸棒を挟むと自動的に旋盤の主軸の回転軸に、丸棒の中心がある程度一致していた。しかし、四爪チャックで丸棒を固定して旋盤の主軸の回転軸に丸棒の中心を正確に一致させるには、丸棒の振れ具合を目視と測

定器の目盛りで観察しながら、四爪チャックの4つの調整ネジを、それぞれ調整して基準となる値に収まるように丸棒の振れを抑えなければならない。

本時の学習は、4人1組のグループを作り、各自が行った学習結果について、自己の考えをグループの生徒に説明し、他者がそれをワークシートに書き込むことで、他者の意見を傾聴する姿勢を促した。次にグループ内で自他の考えを比較して、その優劣やよりよい考えについて話し合うことでグループとしての考えをまとめた。

その後、グループの発表を行い、発表内容の傾聴を促すために、他のグループの発表内容をワークシートの記入欄に記入させ、考えを深めるためにこれまでの話合いや発表を踏まえた生徒自身の気づきをワークシートに記入させた。

最後に、ものづくりの学習の中で調整動作に対して、測定器を確認しながら誤差を的確に把握し、正確な値に近づける調整作業や、旋盤加工において振れない正確な材料の固定が加工物の加工精度や安全面で大切であることを確認した。全体を通して、生徒は、容易にうまくできない芯出しに試行錯誤を繰り返し、他の生徒と協力しながら積極的に学習に取り組むことができた。

#### イ 学習活動の評価

本時の学習評価は、評価指標（ルーブリック）に基づき実施した。授業の始めに、評価指標を示し、ワークシートにも掲載しておくことで、生徒が参照できるようにした。

評価方法については、「ア 知能・技能」は、学習活動の観察やワークシートを用い、「イ 思考・判断・表現」は、学習活動の観察やワークシート、発表の内容を用いた。「ウ 主体的に学習に取り組む態度」は、生徒の学習活動の観察から評価した。発表内容と学習活動の観察による評価には、各項目を授業時間内に評価が行えるように作成した評価指標に沿った教員の評価票を用いて行った。また、授業終了前に各生徒のワークシート内にある評価指標に基づく生徒による個人内評価を実施した。

#### ウ 生徒の変容

生徒は、3爪スクロールチャックに材料を取り付ける時も、振れにくい取付方法や振れていないか目視で確認するようになり、材料の取付、取外しを繰り返すと材料に振れが発生することや、一度チャックに取り付けた材料を取り外すと以前の状態に戻すことが困難であることが作業と話合いの中で分かり理解が深まったため、生徒が材料を加工した後、加工し忘れている箇所はないか、確認するようになった。自分が思うようにできないときは、うまくできている生徒の動作や方法を観察し、質問するということも見られた。

本時で使用したワークシートの中で、個人、グループ、全体での意見について段階を追ってまとめ、評価指標を用いたことで生徒の授業内容の理解が深まり、機械加工において振れなどの取付誤差を出さないようにすることの重要性について、生徒の意識が高まったと言える。

また、評価指標に書かれている評価規準のどこまで自分は達成できたか、より良い評価を得るために達成状態の確認を教員に希望する生徒が多くおり、評価方法を明確にしたことで、今まで以上に学習に積極的に参加するようになった。グループでの話合い活動で、意見がまとめられていく中でこれまでの授業で学習した内容から発展させ、新たな発想を提案した生徒もいた。

このように、生徒個人が気付いた内容について、話し合い活動で他の生徒と考え等を共有したことから、生徒の変容が見られたと考える。

#### エ 成果と課題

アンケートの結果から、事前アンケートでは、肯定的な回答が8割だったが、事後アンケートでは、肯定的な回答が約9割と向上した。話し合い活動、発表活動の中で他者の意見を傾聴することによって本時の学習内容の理解が深まったことで、新たな発想の提案を発表する生徒も見られた。

また、授業観察やワークシートも含めて総合的に見ると、四爪チャックの微妙な調整時の力加減や経過時間等について、生徒の記述から学習の過程が大切であることが気付いていることが分かり、事後アンケートのQ4「課題や作品を完成する（正しい答えを出す）ことが大切だと思いますか」の結果からもこのことが裏付けられた。

次に、生徒が自分で解決できない問題点や生徒が正しいと思っていた学習方法の一部に間違いがあるとき、他の生徒の学習方法を観察し、話し合い活動を行うことが問題点の解決につながることに生徒が気付いていることが分かった。

これまで、授業内での話し合い活動や発表の機会がほとんどなく、実習中に少数の生徒間で意見交換が行われてきた。しかし、生徒全体の話し合い活動についてワークシートを用いて段階的にまとめた結果、話し合い活動による授業内容の深い理解や、新たな学習方法に関する発想が生徒から生み出された。このことから、授業内で生徒が主体的に考える場面を授業準備の段階から十分に想定して、このようなワークシートを用いて話合った内容を、段階的に整理した上で話し合い活動の機会を増やして行くことが授業改善につながるということが分かった。



図3 四爪チャックの心出し



図4 話し合い活動



図5 発表活動

### 3 実践事例Ⅱ

教科名	工業（食品工業）	科目名	食品工業実習	学年	3学年
-----	----------	-----	--------	----	-----

#### (1) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

ア 単元名 食品加工特性実習（製パンの基礎）

イ 使用教材 ワークシート

#### (2) 単元（題材）の目標

- ・一次発酵やベンチタイムなどの用語の意味やパンの製造工程を理解する。
- ・膨張に適した生地のみキシングを理解する。
- ・酵母の働きにより、生地が膨らむ原理を理解する。



### (3) 単元（題材）の評価規準

	ア 知識及び技術	イ 思考力、判断力、表現力等	ウ 主体的に学習に取り組む態度
学習活動に即した具体的な評価規準	①製造工程・器具・原料の名称・使用方法を理解している。 ②膨張に適した生地を理解している。 ③代表的なパンの作り方や特徴を理解している。	①原料の計量やミキシングに適した器具を考察し、説明ができる。 ②生地の膨張に適した原料や方法を考察し、その優劣を説明できる。 ③様々なパンに求められる形を考察し、生地の形を成形できる。	①原料の特性に関心をもち、生地の膨張に適した原料や方法を主体的に探究しようとしている。 ②ミキシングの作業に関心をもち、発酵に適した生地を作るため主体的に探究しようとしている。 ③代表的なパンの特徴を、主体的に研究しようとしている。

### (4) 本時の評価指標（ルーブリック）

	評価項目	S	A	B	C	D
ア 知識及び技術	②膨張に適した生地を理解している。	生地の膨張に適した原料や方法を、二つ以上考えることができる。	生地の膨張に適した原料や方法を、一つ以上考えることができる。	生地の作り方を考え、ワークシートに記入して確認できる。	生地の作り方を考え、ワークシートに記入できる。	生地の作り方を考えることができない。
イ 思考力、判断力、表現力等	②生地の膨張に適した原料や方法を考察し、その優劣を説明できる。	自他の原料や方法を比較して、優劣を判断し、その理由を合理的に説明できる。	自他の原料や方法を比較して、優劣を判断し、その理由を説明できる。	自他の原料や方法を比較して、違いを説明できる。	自分が考えた原料や方法を、他者に説明できる。	自分が考えた原料や方法を、他者に説明できない。
ウ 主体的に学習に取り組む態度	①原料の特性に関心をもち、生地の膨張に適した原料や方法を主体的に探究しようとしている。	グループでの話合いに積極的に参加し、役割に沿った行動がとれ、他の生徒に適切な働き掛けができる。	グループでの話合いに積極的に参加し、役割に沿った行動がとれる。	グループでの話合いに積極的に参加できる。	グループでの話合いに参加できる。	グループでの話合いに参加できない。

※ 本時の評価指標は、単元目標を基に、「観点別におおむね満足できる状態」（B）とする。

### (5) 単元（題材）の指導と評価の計画（48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）
		知	思	主	
第1時～第4時	・保護具の着用や手洗いなど、食品加工に必要な衛生管理を理解する。 ・製パンの製造工程を学習する。 ・原料の計量方法を学習し、身に付ける。	①	①		・衛生管理の重要性が理解できる。（観察） ・原料の計量ができる。（体験）
第5時～第8時	・器具の使用法や管理方法を学習する。 ・ミキシングの技術を身に付ける。 ・山型パンの製作方法を身に付ける。	①	①		・器具の適切な管理ができる。（観察） ・ミキシングができる。（観察）
第9時～第12時	・主原料の特性や管理方法を学習する。 ・ミキシングの技術を身に付ける。 ・テーブルロールの製作方法を身に付ける。	①	②		・主原料の特徴を理解できている。（観察） ・ミキシングができる。（観察）
第13時～第16時	・副原料の特性や管理方法を学習する。 ・ミキシングの技術を身に付ける。 ・ロールパンの製作方法を身に付ける。	①		①	・副原料の特徴を理解できている。（観察） ・ロールパンが作れる。（体験）
第17時～第20時	・ストレート法と中種法について学習する。 ・適切な発酵状態について学習する。 ・あんパンの製作方法を身に付ける。	②		③	・製作方法の違いによる利点や欠点が理解できる。（観察） ・包餡の作業ができる。（体験）
第21時～第24時	・ミキシングの6段階について理解する。 ・チョココロネの作り方を学習する。			② ③	・発酵に適したミキシングができる。（観察） ・チョココロネが作れる。（体験）
第25時～第28時	・焼成の方法と時間の関係について理解する。 ・ウインナーマヨネーズパンの作り方を学習する。		③ ②	③	・焼き色を見て、焼成のコントロールができる。（観察） ・惣菜パンに適した生地の特徴が理解できる。（観察）
第29時～第32時	・焼減率について学習する。 ・第4学年の実習で製造したミートソースを使い、ピザを作る。	①		③	・焼減率が計算できる。（観察） ・新商品を開発する姿勢がある。（観察）



第33時 ～ 第36時	・主原料を変えた生地を作り観察する。 ・生地に適したミキシングについて、探究を行う。	②		①	・膨張の原理が理解できる。(観察) ・グループで考えることができる。(観察・ワークシート)
第37時 (本時) ～ 第40時	・グルテン膜の形成による膨張を学習する。 ・主原料を米粉に変え、膨らませる方法について探究を行う。	②		①	・膨張の原理が理解できる。(観察) ・グループや全体に自分やグループの意見を説明できる。(観察・ワークシート) ・グループで協働的に取り組んでいる。(観察)
第41時 ～ 第44時	・菓子パンの特徴を学習する。 ・メロンパンの作り方を学習する。 ・焼成時の温度管理と排気管理を学習する。		③	①	・高度な技術を習得する姿勢がある。(観察) ・グループで考えることができる。(観察・ワークシート)
第45時 ～ 第48時	・製パンにおける衛生管理の重要性を学習する。 ・実習プラントの清掃と片付けを行う。 ・グループで作品について話し合い、結果を発表する。	②		③	・個人で作品の振り返りを行うことができる。(観察・ワークシート) ・グループで作品について話し合い発表できる。(体験・発言・ワークシート)

## (6) 本時 (全 48 時間中の第 37 時間目)

### ア 本時の目標 (ねらい)

- ・米粉を使った生地を膨らませる原料や条件を探し出す活動を行う。
- ・話し合いの活動を通して自分の考えを述べ、他者の意見を聞いて、よりよい解決策を出せる。
- ・課題に対して疑問をもち、主体的に解決することができる。

### イ 本時の展開

	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価規準・方法
導入 5分	・挨拶と出欠確認 ・前時を振り返り、本時のねらいを把握する。 ・本時の評価規準 (ルーブリック) を確認する。	・全員が挨拶ができていることを確認する。 ・ワークシートを配布する。 ・スライドで本時のねらいを明示する。 ・本時の流れを明示する。 ・スライドで評価指標を明示する。	
展開 30分	・個人で考えをまとめる		
	【発問】 前回の実習では、主原料を米粉に変えて生地を作りました。生地をよく観察して、外観や色の変化、匂いや膨張等について出した自分の意見を確認しましょう。(5分) (個人・記入)		
	・グループで話し合う	・机間指導を行い、ワークシートへの記入を促す。	・膨張に適した生地を理解している。(ア②観察)
	【発問】 A班とB班に別れてください。A班からワークシートに記入した自分の意見を発表しましょう。発表を聞く生徒は、発表者の意見をよく聞いてください。先生がホワイトボードに出た意見を書いていきます。発表が終わったら、ワークシートに写しましょう。(7分) (話し合い・記入)		
		・他者の意見を聞くときは、作業を一旦止めて話をよく聞くよう促す。	・主体的・協働的に取り組んでいる。グループに自分の意見を説明できる。(イ②観察・ワークシート、ウ①観察)
	【発問】 発表で出た意見を基にグループで話し合いを行い、「米粉の生地を膨らませる方法」について、適切な意見の一つ決めてワークシートに記入しましょう (8分) (話し合い・記入)		
・全体に発表する。	・グループ発表で話す内容を決定する。誰が話すか決定させる。	・主体的・協働的に取り組んでいる。グループに自分の意見を説明できる(イ②観察・ワークシート、ウ①観察)	
【発問】 グループでまとめた意見をA班から発表しましょう。先生がホワイトボードに書くので、後でワークシートの③今日のまとめに写しましょう。(10分)			
	・発表者はグループでまとめたものを基に発表する。 ・発表の内容に対して教員からコメントを行う。良い点は褒め、うまくいきそうにない部分は助言を行う。	・全体にグループの意見を説明できている。(ウ①観察)	

まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時のガイダンスを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の作業について振り返る。</li> <li>・適切な米粉を使った生地を膨らについて、生徒の意見を踏襲して説明する。</li> <li>・次回の作業での注意点等を説明する。</li> </ul>	
	<p>【発問】ワークシートに本時の授業の自己内評価を記入しましょう。(3分)</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自己内評価を行う。</li> <li>・次回の学習内容と活動を確認する。</li> <li>・挨拶</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再度、ループリックを生徒に示し、自己内評価を行う。</li> <li>・ワークシートを回収する。</li> </ul>	

**食品加工特性実習ワークシート 製パンの基礎**
3年 組 番 名前 \_\_\_\_\_

**本時の評価指標**

No	評価項目	S	A	B	C	D
①	膨張に適した生地を理解できた。	ワークシートを記入し、膨張に適した原料や方法を、二つ以上考えることができた。	ワークシートを記入し、膨張に適した原料や方法を、考えることができた。	ワークシートに記入できた。	途中までワークシートに記入できた。	ワークシートに記入できなかった。
②	生地を膨らした原料や方法を考えた。	自他の原料や方法を比較して、優劣を判断し、その理由を合理的に説明できた。	自他の原料や方法を比較して、優劣を判断し、その理由を説明できた。	自他の原料や方法を比較して、説明できなかった。	自分が考えた原料や方法を、他者に説明できた。	自分が考えた原料や方法を、他者に説明できなかった。
③	原料の特性に関心をもち、主体的に探究しようとした。	グループでの話し合いに積極的に参加し、役割に沿った行動がとれ、他の生徒に適切な働きかけができた。	グループでの話し合いに積極的に参加し、役割に沿った行動がとれた。	グループでの話し合いに積極的に参加できなかった。	グループでの話し合いに参加できた。	グループでの話し合いに参加できなかった。

**課題**

パンの材料である強力粉を、薄力粉や米粉に変えた生地を作る。作品をよく観察しよう。

**観察の結果**

調べること	A 強力粉	B 薄力粉	C 米粉
見た目			
におい			
ふくらみ			
気づいたこと			

(レシピ) 粉: 150 イースト: 3 砂糖: 5 塩: 2 水: 100  
マーガリン: 3

**①自分の考え**

- ・原料の種類を変えてみる。量を変えてみる。入れるタイミングは?
- ・混ぜ方を変える。入れ物は? 部屋の温度は?
- ・時間を変化させる。
- ・材料の温度は?
- ・他に変化できることは?

**②班に分かれて、自分の意見を発表しよう。先生がホワイトボードに書くので、後で写しましょう。**

・ さんの意見
・ さんの意見
・ さんの意見

**②班で話し合い、米粉を使って生地を膨らませる方法を1つ書きましょう。**

--

**③今日のまとめ (各グループの意見、先生のガイダンス)**

--

**④自己内評価**

学習内容	自己評価	理由
気づいたこと		
生地の膨張に適した原料や方法を考察し、その優劣を説明できる。	S A B C D	
原料の特性に関心をもち、生地を膨らにに適した原料や方法を主体的に探究しようとしている。	S A B C D	
先生のコメント		

図6 ワークシート

### (7) 本時の振り返り

#### ア 生徒の取組

本時は、これまでに学習した製パンの製造工程や膨張に適した生地を膨らませる知識・技術を活用し、主原料を米粉に変えた生地を膨らませる課題に取り組んだ。

前時の実習で、主原料を強力粉から薄力粉や米粉に変えた生地を作り、外観や膨張の度合い、匂いなどを観察し、観察の結果をワークシートに記入させた。米粉を使った生地は、ほとんど膨張しない結果が得られたので、この生地を膨らませる方法を考えさせ、自分の意見としてワークシートに記入させた。また、製パンの製造工程を確認しながら、原料や温度、時間などの項目ごとに自分の意見を考える指導を行い、自分の意見について理由も考えた。

本時の実習では、前時から一週間が経過したことから、教員が準備した強力粉や薄力粉、米粉を使った実験用の生地を再度観察し、米粉を使って生地を膨らませるために必要なことを確認した。3人のグループで、順番に自分の意見を発表し、発表者が発表している時は、他の2人は傾聴に集中するよう指導した。教員は生徒が発表した意見をホワイトボードに記入し、全員の発表が終わってから、ホワイトボードの内容をワークシートに写させた。次に、

グループ内で自他の考えを比較して、その優劣を話し合い、よりよい考えを検討してグループとしての考えをまとめた。本時の後半では、グループとしての意見を発表し、その内容を教員がホワイトボードに記入した。その後、まとめとして教員からガイダンスを行い、各生徒から出た米粉を使った生地を膨らませる方法はどれも有効であることや、様々な解決策を考え確認していくことの重要性を指導した。全体を通して、生徒は積極的に学習に取り組んでいた。



図7 強力粉の生地



図8 薄力粉の生地

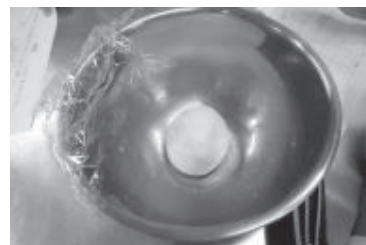


図9 米粉の生地

#### イ 学習活動の評価

評価は、評価指標（ルーブリック）に基づいて行い、授業の始めに、評価指標をプロジェクターで示し、ワークシートにも掲載しておくことで、生徒が参照できるようにした。

評価方法については、「知識・技術」は、ワークシートを用い、「思考、判断、表現」は、発表の内容とワークシートを用いて評価した。「主体的に学習に取り組む態度」は、生徒の学習活動の観察によって評価した。発表の内容と学習活動の観察による評価には、あらかじめ準備した記録票を用い、授業中に評価した。また、授業の終わりに、生徒自身が授業を振り返り、ワークシートを用いて、評価指標に基づく個人内評価を実施した。

#### ウ 生徒の変容

前時の授業で、生徒自身が強力粉や薄力粉、米粉を使った生地を作り、膨張の度合いや外観をよく観察してワークシートに記入することで、米粉を使った生地の質感の違いや練った時の粘り気の違いを理解し、米粉を使った生地が膨らまないことに疑問をもった。また、自分の考えを記入する活動では、ワークシートに「原料の種類」や「時間」など、考察の着眼点を記載しておくことで、「水ではなくお湯を使う」や「油を加えて粘りを出す」など、考えの深まりや複数の解決策の提示がみられた。

各自の意見を発表する場面では、ワークシートに記入した内容を発表することで、発表に対して苦手意識が強い生徒も安心して発表できた。また、教員がホワイトボードに発表された内容を書き、その後で生徒がワークシートに記入することで、自分の意見を発表する活動や他者の意見を聞く活動、ワークシートに記入する活動が確実に進んだ。普段の授業では発言できない生徒が、自信を持って発表している姿が見られたことは、大きな成果と言える。

グループで話し合い、米粉を使った生地を膨らませる方法を探究する活動では、水や油脂の添加だけでなく、温度管理の重要性やミキシングの方法など幅広く活発な検討が行われた。それぞれの意見がホワイトボードに書かれているので、数の多い意見について理由を考え、自分と違う意見があることを理解し、よりよい解決策を考えることができた。また、自分の意見と異なる方法があることに気付き、優劣を比較することもできた。日頃、実習では教員の指示で作業を行うことが中心になっているが、話し合い活動や他者の意見を傾聴する活動を通して積極的に課題に取り組み、より主体的に学習する態度が育成できた。

## エ 成果と課題

本時の目標評価と指標（ルーブリック）をワークシートやプロジェクターで明示し、説明することで、本時の目標や到達度を生徒が理解し、見通しをもって学習に取り組むことができた。生徒は自分がやるべきことや、身に付ける知識・技術が明確に理解できた。

事後アンケートの結果では、「授業の中で、新しい考えを見つけることができましたか」という問いに対して肯定的な回答が大半を占めた。このことから、製作した生地をよく観察して自分の意見をまとめる作業や、話合いの活動の中で他者の意見を傾聴する作業、自分の意見や他者の意見をワークシートに記入する作業が、新しい考えをもつことにつながったと考えられる。

また、「班やグループで話し合ったり、発表をしたりする機会がありましたか」、「授業でわからないことがあったとき、先生や友人に聞けましたか」という質問でも、肯定的な回答がほとんどだった。このことから、グループでの話合いの場面を設定して、自分の意見を発表し、他者の意見を聞くことで、考えを比較・検討して深めることができたと考える。また、グループでの話合いの活動を通して、考え方や解決策は多様にあることに気づき、他者の意見を受け入れ、自分の意見と比較して優劣を考える活動ができた。

本校定時制課程は、在籍する生徒が少なく、複数のグループで意見を発表し合うことができないが、生徒がもっと多くの意見を聞いて、更に考えを深める活動が必要であると感じた。また、自分の意見を発表する場面では、教員がホワイトボードに意見を書いた後でワークシートに写させたが、他者の話を聞きながら書き留めることも必要であることから、発表者の意見を生徒と教員が同時に書いていくことも必要であった。

これまでの授業で、生徒が自分で考えて判断し、行動する学習活動が少なかったことから、課題解決の糸口や方法が分からず戸惑っている場面もあった。ワークシートや教員の助言で、回答のきっかけを作っていくことが重要である。



図 10 自分の意見を述べる活動



図 11 グループでの話合いの活動

## 4 実践事例Ⅲ

教科名	工業（電気）	科目名	情報技術基礎Ⅱ	学年	第2学年
-----	--------	-----	---------	----	------

### (1) 単元（題材）名、使用教材（教科書、副教材）

ア 単元名：加算回路

イ 使用教材：精選情報技術基礎（実教出版）、ワークシート



## (2) 単元（題材）の目標

- ・コンピュータの中核である処理装置の構成や動作、更に周辺装置についても理解させる。
- ・コンピュータ内部の計算の基本は全加算回路になるが、基本回路、フリップフロップ、レジスタなどの働きについて理解させる。

## (3) 単元の評価規準

	ア 知識及び技術	イ 思考力、判断力、表現力等	ウ 主体的に学習に取り組む態度
学習活動に即した具体的な評価規準	①加算回路について基礎的・基本的な知識を身に付けている。 ②加算回路の、動作原理を理解することができる。 ③基本論理回路を用いて、加算回路を構成する技術を習得している。	①加算回路についての確に動作方法を考察している。 ②課題解決において他者の意見を取り入れ、判断し、まとめて発表している。	①加算回路に関心を持ち、主体的に探究しようとしている。 ②コンピュータの内部やプログラミングに関心を持ち、主体的に探究しようとしている。

## (4) 本時の評価指標（ルーブリック）

	評価項目	S	A	B	C	D
ア 知識及び技術	②加算回路の、動作原理を理解することができる。	加算回路の真理値表を参考にワークシートに記入し、動作原理を考察することができる。	加算回路の真理値表を参考にワークシートに記入し、動作を確認することができる。	加算回路の真理値表を参考にワークシートに記入できる。	加算回路の真理値を参考に中間点までワークシートに記入できる。	加算回路の真理値を参考にワークシートに記入できない。
イ 思考力、判断力、表現力等	①加算回路についての確に動作方法を考察している。	自他の疑問点を比較して優劣を判断し、その理由を合理的に説明できる。	自他の疑問点を比較して優劣を判断し、その理由を説明できる。	自他の疑問点を比較して、違いを説明できる。	自分が考えた疑問点を他者に説明できる。	自分が考えた疑問点を他者に説明できない。
ウ 主体的に学習に取り組む態度	①加算回路に関心を持ち、主体的に探究しようとしている。	グループの話し合いに積極的に参加し、役割に沿った行動がとれ、他の生徒に適切な働き掛けができる。	グループの話し合いに積極的に参加し、役割に沿った行動がとれる。	グループの話し合いに積極的に参加できる。	グループの話し合いに参加できる。	グループの話し合いに参加できない。

※ 本時の評価指標は、単元目標を基に、「観点別におおむね満足できる状態」（B）とする。

## (5) 単元（題材）の指導計画・評価計画（7時間）

時数	学習内容・学習活動	評価の観点			学習に即した具体的な評価規準 (評価方法など)
		知	思	主	
第1時	・コンピュータの構成、処理装置の動作について学習する。	①		①	・データの流れを理解している。(観察) ・問題の解き方に関心を持ち、主体的に探究しようとしている。(観測)
第2時	・入出力装置と補助記憶装置について理解する。 (ワークシート作成、発表)		②	②	・入出力装置、補助記憶装置を適切にまとめている。(ワークシート・発表) ・装置の役割に関心を持ち、主体的に探究しようとしている。(観察)
第3時	・データの表し方(進数の変換)を習得する。 (ワークシート)		①	①	・2進数、10進数、16進数の変換ができる。(ワークシート) ・進数の変換に関心を持ち、主体的に探究しようとしている。(観察)
第4時	・データの表し方(2進数の計算)を習得する。 (ワークシート)	①		①	・2進数の四則演算ができる。(ワークシート) ・2進数の計算に関心を持ち、主体的に探究しようとしている。(観察)
第5時	・論理回路の基本について理解する。 ・組み合わせ回路の動作原理を考え、発表をする。(ワークシート)	①	②	①	・基本的な論理回路の動作原理、真理値表、回路図を理解している。(ワークシート) ・組み合わせ回路の動作原理を考え、発表することができる。(発表・ワークシート) ・論理回路に関心を持ち、主体的に探究しようとしている。(観察)

第6時 (本時)	・加算回路について理解する。 ・加算回路の動作原理をグループで考え、発表をする。 (ワークシート)	②	①	①	・加算回路の動作原理、真理値表、回路図を理解している。 (ワークシート) ・半加算回路、全加算回路の動作原理を考え、発表することができる。 (発表・ワークシート) ・加算回路に関心を持ち、主体的に探究しようとしている。 (観察)
第7時	・フリップフロップについて学習をする。 ・論理回路について、学習の内容を振り返る。	① ③			・データの流れを理解している。 (観察) ・問題の解き方に関心を持ち、主体的に探究しようとしている。 (観測)

## (6) 本時の展開 (全7時間中の第6時間目)

### ア 本時の目標 (ねらい)

- ・2値で演算や制御を行う論理回路の基本について理解させる。
- ・話し合いによって自他の考えを比較・検討し、よりよい考えをまとめることができる。
- ・課題に対して疑問をもつことで、生徒が主体的に自己の考えをまとめ、他者に分かりやすく伝えることができる。
- ・課題を解決する学習を通して、生徒が自己の考えや理解を深めることができる。

### イ 本時の展開

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価の規準・方法
導入 5分	・挨拶と出欠確認 ・ワークシートを受け取る。 ・本時のねらいを把握する。 ・本時の評価規準(ループリック)を把握する。	・全員が揃って挨拶できていることを確認する。 ・ワークシートを配布する。 ・本時のねらいと評価指標(ループリック)を明示する。	
展開① 5分	・前時の振り返り(半加算回路)の確認 ・ワークシートの半加算回路の問題に取り組む。	・前時の内容が理解できていることを確認する。 ・半加算回路を理解することが本時の全加算回路の内容につながることを伝える。	・ア②(ワークシート)
展開② 30分	【発問】半加算回路の真理値表を利用して課題1を完成させ、疑問点がある場合には、その内容をワークシートに記入しなさい。		
	・ワークシートの課題1を完成させる。 ・ワークシートの課題1について自分が考察した結果を記入する。	・自分で考え、他者との意見交換は後に行うことを伝える。 ・自分の考えが複数ある場合は、その考えが全て大切であることを伝え、理由と合わせて全ての考えを記入するように伝える。	・ア②(ワークシート) ・ウ①(観察)
	【発問】「半加算回路を利用して課題1に取り組んだ場合」について、グループ内で個人の考えを伝え合い、他者の考えをワークシートに記入しなさい。		
	・グループ内の他の生徒の意見を聞き、ワークシートに記入する。	・自分の考えるのは一旦止めて、他の生徒の考えをよく聞くことを促す。 ・自分が考えた全てのものを伝えるように促す。	・ア②(ワークシート) ・ウ①(観察)
	【発問】「課題2の解決策」を考え、ワークシートに記入しなさい。		
	・ワークシートの課題2について自分が考察した結果を記入する。	・自分で考え、他者との意見交換は後に行うことを伝える。	・ア②(ワークシート) ・ウ①(観察)
【発問】「課題2の解決策」について、グループ内で個人の考えを伝え合い、他者の考えをワークシートに記入しなさい。			
・グループ内の他の生徒の意見を聞き、ワークシートに記入する。	・自分の考えるのは一旦止めて、他の生徒の考えをよく聞くことを促す。 ・自分が考えた全てのものを伝えるように促す。	・ア②(ワークシート) ・ウ①(観察)	



	<p>【発問】「課題2の解決策」について、グループの話し合いで出た意見を発表してください。他のグループの生徒は、発表された内容をワークシートに記入しなさい。</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループごとに、話し合いで出た意見を発表する。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>イ①（ワークシート）</li> <li>イ①（発表）</li> </ul>
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>全加算回路についての説明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全加算回路の正しい動作原理を板書して説明する。</li> <li>正答が自分の考えと違って、疑問を持つことが社会で求められている能力であることを説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>イ①（ワークシート）</li> </ul>
	<p>【発問】ワークシートの自己評価を記入しなさい。</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>自己評価をする。</li> <li>次回の内容を確認する。</li> <li>挨拶</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワークシートを回収する。</li> <li>挨拶（号令）指導を徹底する。</li> </ul>	

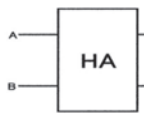
情報応用ワークシート 加算回路

**本時の評価指標**

No	評価項目	S	A	B	C	D
①	加算回路の働き方を理解することができた。	ワークシートを記入し、回路の動きを考えた。	ワークシートを記入し、回路の動きを確認することができた。	ワークシートを記入できた。	途中でワークシートを記入できなかった。	ワークシートに記入できなかった。
②	加算回路についての働き方を考えた。	自他の疑問点を比較して優劣を判断し、その理由を合理的に説明できた。	自他の疑問点を比較して優劣を判断し、その理由を説明できた。	自らが考えた疑問点を他者に説明できた。	自らが考えた疑問点を他者に説明できなかった。	自らが考えた疑問点を他者に説明できなかった。
③	加算回路に関心をもち、主体的に探究しようとしていた。	グループの話し合いに積極的に参加し、役割に沿った行動がとれ、他の生徒に適切な働きかけができた。	グループの話し合いに積極的に参加し、役割に沿った行動がとれた。	グループの話し合いに積極的に参加できた。	グループの話し合いに参加できなかった。	グループの話し合いに参加できなかった。

**前時の復習**

図に示す半加算回路の真理値表を完成させましょう。



入力		出力	
A	B	C	S
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

**課題1**

＝個人での取り組み＝ 上記の真理値表を使って次の計算を行いましょう。  
(ヒント) 上の真理値表では1つだけ当てはめることができない問題があります。

①

$$\begin{array}{r} 1 \\ +) 1 \\ \hline \end{array}$$

②

$$\begin{array}{r} 10 \\ +) 1 \\ \hline \end{array}$$

③

$$\begin{array}{r} 11 \\ +) 10 \\ \hline \end{array}$$

④

$$\begin{array}{r} 11 \\ +) 11 \\ \hline \end{array}$$

半加算回路では解けなかった問題番号となぜ解けなかったのかその理由。

個人の考え	解けなかった問題番号	理由
-------	------------	----

2年 組 番 名前 \_\_\_\_\_

＝グループでの話し合い＝

さんの考え	解けなかった問題番号	理由

**課題2**

課題1において、問題を解決するためにどうすればいいかを考えましょう。

＝個人での取り組み＝

個人の考え	課題1の解決方法

＝グループでの話し合い＝

さんの考え	課題1の解決方法

＝グループ毎の発表＝

	課題1の解決方法
A 班の考え	
B 班の考え	
C 班の考え	

**まとめ**

半加算回路では解けない問題を解決するためにはどうすればいいか、他の生徒の意見を取り入れて、もう一度、自分の考えを書きましょう。

＝個人での取り組み＝

個人の考え	課題1の解決方法

**自己評価**

No	評価項目	評価				理由	
		S	A	B	C	D	
①	加算回路の、働き方を理解することができた。						
②	加算回路についての働き方を考えた。						
③	加算回路に関心をもち、主体的に探究しようとしていた。						

他の生徒や、他のグループの意見を聞いて、新しく気付いたことを書きなさい。

教員のコメント

図 12 ワークシート

## (7) 本時の振り返り

### ア 生徒の取組

本時は、これまでに学習した EX-OR 回路や半加算回路に関わる知識を活用し、簡単な 2 進数の計算を行い、加算回路の特性を考察する課題に取り組んだ。ワークシートを活用して半加算回路についての復習を行った上で、あえて半加算回路では解くことのできない問題を入れることで、生徒になぜこの問題は解くことができないのかを考えるきっかけを作り、半加算回路の特性を考察させた。次にグループごとの発表を行い、意見交換をする中で自己の

意見と異なる方法があることに気付き、新たな発見をワークシートに書き込んだ。本時の後半では、まとめとして半加算回路では足りない下位の位からの桁上げについての学習に取り組み、自分の考えと正答を比べた上で答えを導き出す過程の大切さと正答の工業的な効率化を学習した。

#### イ 学習活動の評価

評価指標（ループリック）を作成し、学習の目標を明確にして授業を行った。授業の初めに、評価指標を示し、ワークシートにも掲載をすることで、生徒が参照できるようにした。

評価方法については、授業中に「主体的に学習に取り組む態度」を評価し、生徒の学習活動をあらかじめ準備した記録表を用いて観察した上で、全ての生徒が「観点別におおむね満足できる状況」（B）以上の評価が付くよう、取組が足りない生徒に指導した。また、授業の終わりに、生徒自身が授業を振り返り、評価指標に基づく個人内評価を実施した。なお、この取組は、本時だけでなく継続して行うことでの効果を検証している。

#### ウ 生徒の変容

これまで学習した内容では解くことが難しい問題を、自らの知識を活用して問題を解くことで、生徒は前時までの内容を振り返り、教科書だけでなく、ノートを見直し、学習内容の深い理解につなげ、正答を導く過程の大切さを理解した。事後アンケートから、学習したことを用いれば、課題を解決できることに気付き、生徒自身が成果を実感できたことが分かった。また、問題の解き方を個人で考えた後、班で話し合い、更に発表を行い、様々な意見に触れることで、個人では考えることができなかったことに気付き、自分の考え方や意見をより良いものに再構築することで、「思考・判断・表現」に変容が見られた。



図 13 評価指標の明示



図 14 グループワーク

#### エ 成果と課題

授業の評価指標を伝えることで、当該授業で身に付ける知識・技術が明確になった。生徒は何をすべきかを自分で考え行動することにつながり、簡単に解くことができない課題にも積極的に取り組んだ。

事後アンケートの結果から、話し合いの中で課題を解決させる授業を行うことで、7割以上の生徒が正答よりも課題を発見し解決する過程が大切であることに気付くことができたと答えている。その他の感想も、学習の楽しさや授業方法に対する肯定的な内容を記したものが多かった。生徒がこれまでの学習で得た知識を活用して考察し発表をすることで、学習への達成感や成長を自覚している様子もうかがうことができた。

生徒は、今まで正答を導く過程を考えた経験がほとんどなく、どのように課題を進めたらよいのか戸惑っている様子が伺えた。グループワークにおいて、いかに生徒に問いを投げ掛

けることができるかを意識して授業を進めていくことで、生徒の思考や判断が変わると考える。また、ワークシートに書き込む活動は積極的に取り組んでいたが、グループワークではうまく発表できない生徒や、ワークシートの取組は不十分でもグループワークの話し合いでは中心的存在になる生徒がいた。今後の授業でも、それぞれ興味をもつ活動が異なることから、展開の時間配分の工夫が必要であると考え。

また、授業の後半のグループワークの成果を発表する場面で、発表の内容を統一することが必要だった。教師の指示があいまいだったことから、班によってグループワークで出た意見の全てを発表する生徒と、グループの中で一番良い意見を発表する生徒がいたため、ワークシートにまとめることに苦労した。

## VI 研究の成果

授業に参加した生徒の事後アンケート結果を集計し（図 15）、項目別に分析して考察した。また、仮説に基づく検証授業の実施状況とその成果から、課題を発見する学習を通じて、主体的に授業や課題に取り組むことができる生徒を育成する授業の工夫について検証を行った。

### (1) 事後アンケートの分析結果に基づく考察

アンケートは4段階の評価尺度から適当なものを選択し回答する方式で実施し、事前アンケート（図 1）と事後アンケートの結果を比較・分析して考察した。

アンケートの集計結果を見ると、検証授業を通じて、正答を導くまでの過程の大切さに気付いた生徒の割合が増えた。また、自分が取り組むべきことを主体的に考え実践することができた生徒の割合も増えた。

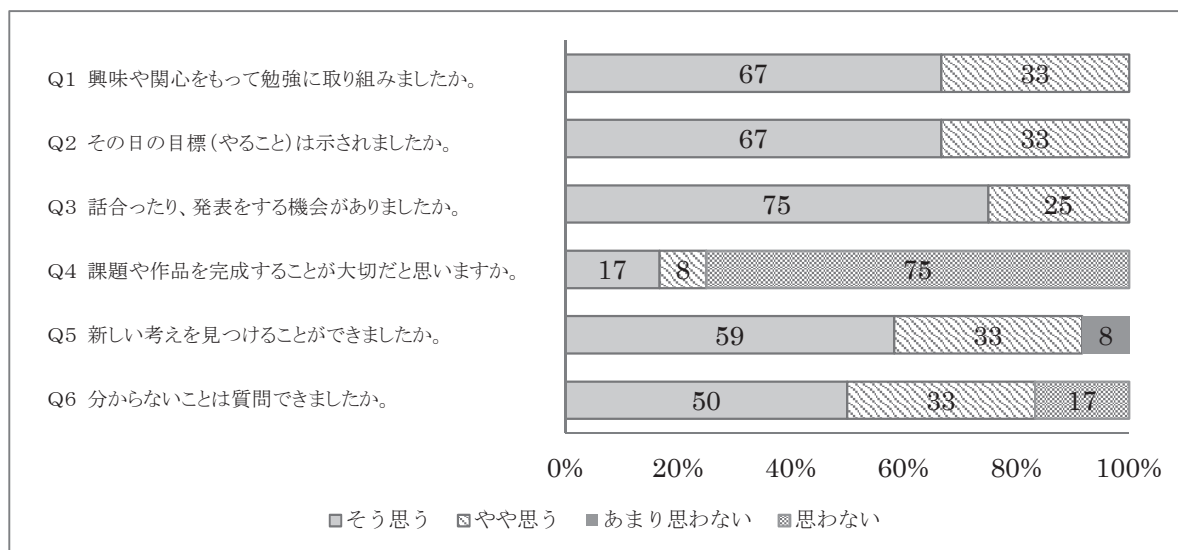


図 15 事後アンケート

質問 1～2 では、事後アンケートで全ての生徒が肯定的な回答をして、事前アンケートから質問 1 で 29 ポイント、質問 2 で 31 ポイント増えた。これはワークシートを工夫して作成したことや、評価指標を示したことによって、全ての生徒が学習に興味をもち、授業の目標や自らすべきことを認識して学習を行ったことから、主体的に取り組む意欲が向上し、高い学習成果

につなげることが可能となったと考える。

質問3でも、全ての生徒が肯定的な回答をして、事前アンケートから57ポイント増えた。

質問6では、肯定的な回答をした生徒が8割を超え事前アンケートから23ポイント増えた。これはグループワークの話合いや発表を通じて、授業中に自分の意見や疑問点を述べることや、他者の考えを聞く機会を与えることで、授業中に発生した疑問を放置せずに、解決することができたと考える。また、このことにより、学習内容の定着を更に図ることが可能ではないかと考える。

また、質問4の回答では、「思わない」が7割以上を占めた。授業内容やワークシートの重点を、課題を発見することに置いたことで、正答や作品を完成させることよりも、課題を発見することや、疑問を感じて様々な解決策を考える活動が大切であることに、生徒自身が気付くことができた。過程を大切にし、考える楽しさを伝える授業を行ったことも、質問1の「興味関心をもって勉強に取り組めた」において、全ての生徒が肯定的な回答を示したことにつながったと考える。

質問5では、肯定的な回答が38ポイント増えた。課題を発見する学習活動やグループワークにおいて、他者の考えを聞くことで、新たな考えを見付けることができたと言える。肯定的な回答が増加したが約1割の生徒は、新しい発見ができなかったことから、グループワークのテーマの厳選や、考えを整理する方法と他者の意見を尊重する大切さを指導すること、及び個人内評価を行う際に授業の振り返りをさせる時間を十分に与えることが必要であると考え。

このように、授業の目標を示し、ワークシートを工夫して課題を発見する過程を重視する指導を行うことにより、主体的に取り組む意欲が向上し、高い学習成果につなげることができたと考える。そして、学習内容の定着のために、学習成果の発表や、協働して取り組む主体的な態度を育成することが有効であると考え。

## (2) 仮説に対する授業の効果に関する検証

検証授業では、生徒が自ら課題を発見する過程に重点を置く授業の工夫を行い、主体的に授業や課題に取り組めるようにした。これまで学んだ知識・技術を基に解決を図れる課題に加えて、解決が難しい課題を用意することで、生徒自らが課題を発見し、正答に至る過程を考えることができる指導に取り組むことができた。具体的には、実践事例Ⅲの検証授業において、半加算回路では解くことができない問題を入れ、生徒に考えるきっかけを作る工夫を行った。その結果、生徒は解くことが難しい問題に対して教科書やノートの見直しなどにより、論理回路の理解を深め、数多くの解決策を考え正答を導くことができた。

また、生徒が発見した課題をグループや全体に発表して他者の意見や考えを比較・検討させる授業の工夫を行った。自己の考えをまとめ、円滑に話合い活動が実施できるようワークシートを工夫し、明確な記入欄等を示すことで、グループ内で集約された内容に対して活発に質問や意見が出された。その過程で、新たな気付きや発想とともに、授業に参加した生徒全体の考えを深めることや、自他の考えを比較して優劣を比較し、グループの意見としてまとめることで、よりよい解決策を導いていた。

よって、工夫したワークシートを活用してグループ協議を行ったことにより、他者の意見や考えを傾聴し比較・検討することで、新たな気付きや発想とともに、自己の考えを深めることができたと考える。



検証授業では、あらかじめ評価指標（ルーブリック）を生徒に示し、内容について詳しく説明することによって、検証授業に参加した生徒に学習活動による評価の見通しを付けさせることで意欲を引き出し、主体的な学習活動を行わせることができた。学習活動の評価は評価指標（ルーブリック）に基づいて行った。授業で目標としている規準に達していない生徒や、目標を達成しているが更に理解を深めようとしている生徒に対して状態に合わせた指導・助言を行った。また、検証授業の学習過程が理解しやすくなるようワークシートを工夫して、学習内容で最低限まとめる必要のある項目を明記し、授業の展開に見通しをもたせ、主体的に生徒の学習結果と意見を書かせることができた。これによりグループでの話し合い活動を行うときに既に話し合い活動に参加する準備が十分にできていたため、グループ内で生徒の話しを傾聴しやすく、重要な発言があった時には記録を取る余裕ができた。

また、授業の最後にワークシートにある自己内評価欄を使って実施した自己内評価により生徒は学習内容や気付いたことなどについて授業の振り返りを行い、評価指標（ルーブリック）を改めて確認しながら評価指標（ルーブリック）に基づく自己の評価を行った。平成 29 年度の自己内評価の課題の中で生徒の評価指標（ルーブリック）について認識が十分ではなかったのではないかという部分を改善するために具体的な例を挙げて詳しく説明を行った。このため僅かな時間で自己内評価を終えることができた。この自己内評価について教員から生徒に肯定的なコメントを返した。

以上のように、評価指標（ルーブリック）や個人内評価、ワークシートを利用することにより学習過程を見通しやすく、協働的なものにする中で生徒の「知識・技術」、「思考力、判断力、表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」を育み、主体的・対話的で深い学びを高めるきっかけにつながったと考える。

### **(3) 的確に課題を発見できるものづくり人材を育成するための授業改善について**

生徒の主体的な取組を促すには、生徒が自ら課題を発見できる教材を作成し、正答に至る過程を考えさせる授業の工夫を行う活動が有効である。また、授業のなかで生徒が発見した課題を発表することで、他者の意見や考えを比較し検討でき、意見交換や協議を行うことで、対話的で深い学びが可能となる。

例えば、生徒にこれまで学んだ知識・技術を活用して課題の解決に取り組ませる場面では、解決が難しい課題を用意し、解決に向けて探究することで新たな解決策の発見や主体的な学びの実現が可能となる。また、ワークシートに自分の意見を書く箇所や、グループで話合った意見を記入する箇所を作ることで円滑に発表できた。自分の意見を発表し、他者の意見を傾聴することで意見交換や協議が活発になり思考が深まった。

また、授業の始めに具体的な評価指標（ルーブリック）をスライドなどで示し、ワークシートにも明示することで、生徒が見通しをもって授業に取り組み、教員は知識や技術の習得状況の把握が確実にできた。その結果、指導と評価の一体化が可能になり、授業内で学習内容の確実な定着がみられた。

以上のように、生徒が自ら課題を発見できる教材やワークシートを活用し、学習に取り組ませ、自分の意見を発表する時間や他者の意見を傾聴する時間を確保することにより、的確に課題を発見できるものづくり人材を育成することができると考える。

## VII 今後の課題

本研究では、生徒が自ら課題を発見する過程に重点を置く授業の工夫として、検証授業において、これまで学んだ知識・技術を基に、生徒が自ら課題を発見できる教材の作成や評価指標（ルーブリック）及び個人内評価を取り入れた。

評価指標（ルーブリック）は、授業の開始時にワークシートやプロジェクターで評価指標を明示し、生徒が理解できるようにした。また、評価指標を明示した際、生徒が何をすべきかを指導することで、自分で考えて行動し、解決が難しい課題に対しても、主体的に取り組む姿勢がみられた。なお、授業において一定期間継続して日報形式の個人内評価を行ったが、生徒の変容を把握し、段階的な指導に活用することまでは至らなかった。今後は、個人内評価を長期間継続して実施し、結果を学習指導に反映させる方法の検討や、個に応じた指導の充実を図る方法の検討が考えられる。また、長期間継続して個人内評価を実施する際は、単元の評価計画や本時の評価指標を検討し、1単位時間の授業で評価する項目等を最小限にするなど、年間を通して継続できるよう工夫することが必要である。

生徒が自ら課題を発見する過程に重点を置く授業の工夫をすることにより、多くの生徒が学習に興味をもち、主体的に学習に取り組むことができた。また、自分の考えをまとめ、意見を述べる活動を行うことで、他者の意見を受け入れて自分の意見と比較し、よりよい解決策を導き出すことができた。今後は更に、結果に至る考え方や解決策が多様となり、授業が活性化する指導の工夫が必要と考える。

これからも、様々な課題と向き合いながら、他者と協力しながら解決策を考え、科学的な根拠に基づいて探究する授業改善に取り組んでいく。



## 平成30年度 教育研究員名簿

### 高等学校・工業

学校名	職名	氏名
東京都立中野工業高等学校	主任教諭	◎ 瀧川 厚
東京都立練馬工業高等学校	教諭	相田 裕矢
東京都立府中工業高等学校	教諭	雲土 雅史

◎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 山本 進一

平成 30 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 30 年度 第 135 号

平成 31 年 3 月発行

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) 5320-6849  
印刷会社 康印刷株式会社