

鹿児島県総合教育センター

令和3年度長期研修研究報告書

研 究 主 題

「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指して
ー ICTとチェックリストの効果的な活用ー

県立出水工業高等学校

教 諭 小田 譲二

目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の構想	
1	研究のねらい	1
2	研究の仮説	1
3	研究の計画	1
III	研究の実際	
1	研究主題に関する基本的な考え方	
(1)	「主体的・対話的で深い学び」の実現について	2
(2)	副題について	2
(3)	I C T活用について	3
(4)	チェックリストの活用について	3
2	生徒の実態	
(1)	生徒の意識調査	4
(2)	考察	5
(3)	研究の視点	5
3	検証授業の実施と分析	
(1)	検証授業(直流電動機の原理)の概要	5
(2)	授業改善に向けた本時のポイント	6
(3)	I C T活用について	6
(4)	チェックリストの作成と活用について	8
(5)	その他の教材について	11
(6)	本時の実際	12
(7)	検証授業の分析と考察	15
IV	研究のまとめ	
1	生徒の意識調査と考察	20
2	研究の成果	22
3	研究の課題	22
4	今後の研究	22
※	引用文献, 参考文献	

I 研究主題設定の理由

技術革新等により、社会構造が急速に変化する予測困難な時代においては、生徒は学びを人生に生かすための資質・能力を身に付ける必要があり、「何を学ぶか」以上に、「どのように学ぶか」が問われている。学習指導要領¹⁾(2018)では、「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善の必要性が示され、学習者中心の能動的な学びが求められた。また、文部科学省²⁾(2020)は「教師あるいは児童生徒がICTを活用して学ぶ場면을効果的に授業に取り入れることにより、児童生徒の学習に対する意欲や興味・関心を高め、『主体的・対話的で深い学び』を実現することが求められている。」としている。

本校の専門科目の授業ではICTを活用し、教師が図や動画などを提示しながら授業内容を分かりやすく説明し、資格試験で出題される問題を取り入れることで、興味・関心をもたせ、生徒が意欲的に取り組めるようにしてきた。しかし、こうした教師主導の取組は資格取得には結び付いているものの、生徒一人一人が問題を解くだけの学びに終始してしまい、自分の考えを表現したり、他者との対話を通して、新たな考えをもったりといった学習者主体の学びにつながっているとは言い難い。

「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指すためには、ICTを活用する場面を設定し、効果的・効率的に学習を進めることができる授業改善が必要である。しかし、高等学校段階における生徒の学び方は多様であり、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指すためには支援が必要であると考え。そこで、生徒がICTを活用し、問題解決の見通しをもつことで、他者との協働的な活動が促されるように自分の考えを表現するための支援となるチェックリストを作成することにした。生徒はICTやチェックリストを活用することで、問題解決に向けて取り組むべきことを考えたり、自分の考えを整理したり、共有することで、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指すことができると考える。以上のことを踏まえ、今回の研究主題を設定した。

II 研究の構想

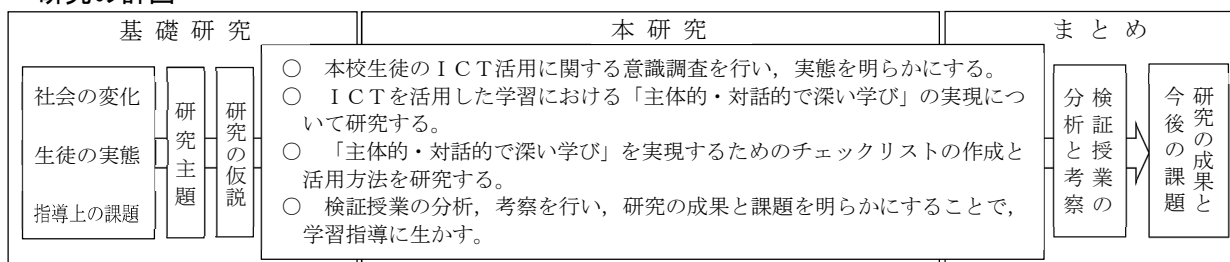
1 研究のねらい

- (1) 本校生徒のICT活用に関する意識調査を行い、実態を明らかにする。
- (2) ICTを活用した学習における「主体的・対話的で深い学び」の実現について研究する。
- (3) 「主体的・対話的で深い学び」を実現するためのチェックリストの作成と活用方法を研究する。
- (4) 検証授業の分析、考察を行い、研究の成果と課題を明らかにすることで、学習指導に生かす。

2 研究の仮説

ICTやチェックリストを活用した学習活動を工夫する中で、生徒自らが問題解決に向けての見通しをもち、自分の考えを視覚的に表現することができれば、生徒は、協働的な活動を通して個や集団としての考えを形成しやすくなり、「主体的・対話的で深い学び」の実現につなげることができるのではないか。

3 研究の計画



1) 文部科学省(2018)『高等学校学習指導要領(平成30年告示)平成30年3月告示』文部科学省

2) 文部科学省(2020)『教育の情報化に関する手引き―追補版―第2章 情報活用能力の育成』https://www.mext.go.jp/content/20200701-mxt_jogai01-000003284_005pdf.pdf (2021年8月9日閲覧)

Ⅲ 研究の実際

1 研究主題に関する基本的な考え方

(1) 「主体的・対話的で深い学び」の実現について

文部科学省³⁾ (2017) は、「主体的・対話的で深い学び」について以下のように学びの姿を示している。

- 【主体的な学び】 学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しを持って粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているか。
- 【対話的な学び】 子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める「対話的な学び」が実現できているか。
- 【深い学び】 習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質の応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう「深い学び」が実現できているか。

これらを基に、「主体的な学び」は、見通しと振り返り、「対話的な学び」は他者との交流、「深い学び」は自らや集団としての考えの形成を図ることが重要であると捉えた。

本校の実態として、これまでの授業においては、教師がICTを活用したり、資格試験で出題される問題に取り組ませたりすることで、生徒に興味や関心をもたせ、意欲的に取り組めるように工夫を行ってきたが、こうした授業は、知識の暗記・再生の知識伝達型になっていると感じる。また、生徒が課題解決を図る際に、どのように取り組めばよいのか見通しをもっていなかったり、自分の考えを他者にうまく伝えられなかったりするといった課題が見られた。

そこで、本研究では、「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指すために、生徒に課題解決の見通しをもたせ、自分の考えを表現することを通して協働的な活動を促す授業改善が必要であると考えた。

(2) 副題について

生徒に課題解決の見通しをもたせるためには、理解していることと理解していないことを把握し、どうすれば新たな課題を解決することができるかを明確にする必要がある。また、自分の考えを表現することを通して協働的な活動を促すためには、自分の考えていることを視覚的に表現することが必要であると考え。工業の分野では、動く仕組みや構造を扱う特性から、言葉での表現に加え、生徒自身が思考ツールを使うなどして考えを視覚化できるようにすることが大切である。また、自分の考えを視覚的に捉えられることで考えが整理でき、他者との協働的な活動につながっていくものと考え。

本研究では学んだ知識を振り返ったり、新たな知識を確認したりするためにICTを活用することにした。ICTを活用することで、生徒は自分の考えを整理しながら視覚的に表現することができ、協働的な活動の促進につながると考える。さらに、問題解決の見通しをもったり、ICTを効果的に活用したりして自分で学習を進められるように既習内容の振り返りや、問題解決に必要な見方・考え方を働かせるための支援を行う必要がある。

その支援方法としてチェックリストを活用する。生徒がチェックリストを活用することで、主体的に問題解決に向けて見通しをもち、協働的な活動を行うことができるようになる。と考える。

3) 文部科学省 (2017) 『新しい学習指導要領の考え方ー中央教育審議会における議論から改訂そして実施へー』 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afieldfile/2017/09/28/1396716_1.pdf (2021年8月9日閲覧)

(3) ICT活用について

ICTを活用することの特性・強みは、プレゼンテーション、調べ学習、情報共有、学習過程の記録、瞬時の共有などであり、教科等の指導においては、このような特性・強みを、「主体的・対話的で深い学び」の視点からの授業改善につなげることが期待される（文部科学省⁴⁾，2020）。

本研究では、生徒がICTを活用し、自分の考えを視覚的に表現し、他者に伝えることで協働的な活動ができるようにする。このようなICTの活用は、問題解決に向けた生徒同士の協働を行いやすくすることに役立つと考える。

また、教科等の指導でICTを「教師が活用する」、「生徒が活用する」として、活用主体を考えると、学習過程を踏まえることが重要としている（文部科学省²⁾，2020）。そこで、本研究では、ICTの活用が教師の教材提示だけにとどまらず、生徒がICTを効果的に活用するために「ICTを効果的に活用した学習場面の分類例」（文部科学省²⁾，2020）を基に整理した表1を参考に授業改善を行う。

表1 学校におけるICTを活用した学習場面（文部科学省（2020）を基に作成。）

A 一斉学習	A1：教師による教材の提示	挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、生徒たちの興味・関心を高めることが可能となる。
B 個別学習	B1：個に応じた学習 B2：調査活動 B3：思考を深める学習 B4：表現・制作 B5：家庭学習	デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。
C 協働学習	C1：発表や話し合い C2：協働での意見整理 C3：協働制作 C4：学校の壁を越えた学習	タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学习において生徒同士による意見交換、発表などお互いを高め合う学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。

(4) チェックリストの活用について

チェックリストは課題解決に必要な要素を見いだしたり、見通しをもって作業したりするために役立つ（ガワンデ⁵⁾，2021等）。生徒が活用するチェックリストは、問題解決に必要な知識を見いだしたり、問題解決の見通しをもって生徒同士で対話したりするための支援となる工夫が必要と考えた。そこで、チェックリストの構成を手軽に貼り替え可能な付箋形式にすることにより、生徒は自己の学習活動を行う上で、知識の確認が行いやすくなり、どのように知識を活用すればよいのか考えやすくなる。チェックリストの項目は、単元で学ぶために必要な知識を整理し、複数の項目に分割して付箋に対応させる。そして、それぞれの項目を確認することで、どのように知識を活用すればよいのかを知る手掛かりになるようにする（図1，p.4参照）。

また、そのことによって取り組むべき順序を考えさせ問題解決の見通しをもたせたり、これから学ぶ知識などと関連付けたりすることで自分の考えを表現でき、他者との協働的な活動につなげやすいと考える。

4) 文部科学省（2020）『教育の情報化に関する手引―追補版― 第1章 社会的背景の変化と教育の情報化』 https://www.mext.go.jp/content/20200608-mxt_jogai01-000003284_002.pdf（2021年8月9日閲覧）

5) アトゥール・ガワンデ（2021）『アナタはなぜチェックリストを使わないのか？ 重大な局面で”正しい決断”をする方法』 晋遊社

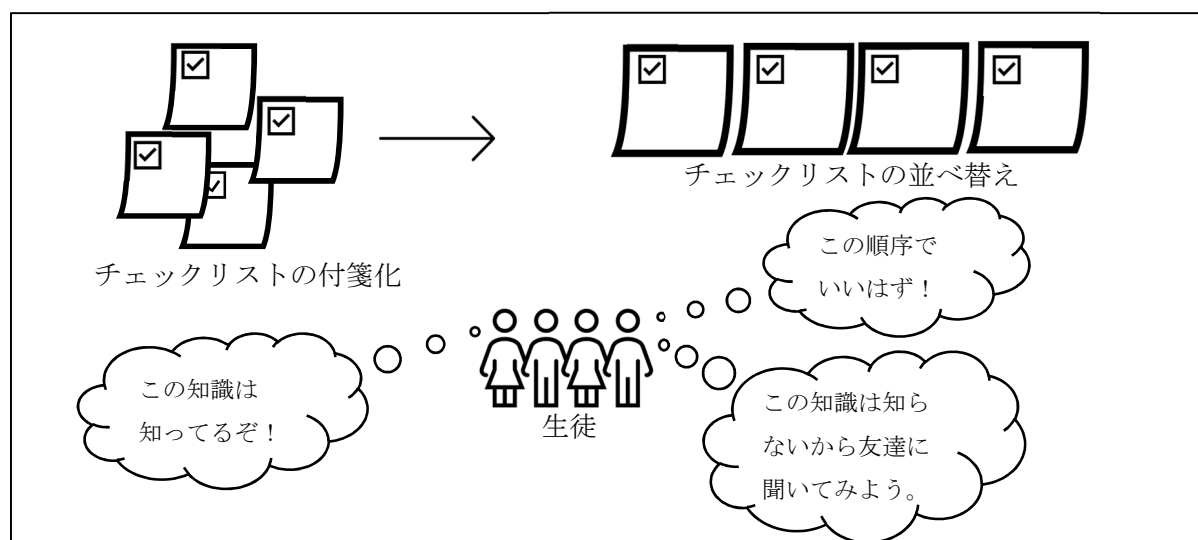


図1 チェックリストの付箋化

2 生徒の実態

I C Tを活用した学習活動に取り組む上での課題等について、本校の生徒のI C Tの活用に対する意識調査を行い、実態を把握する。

(1) 生徒の意識調査(令和3年6月9日に本校機械電気科第2学年25人を対象にアンケートを実施。)

ア 授業の改善について

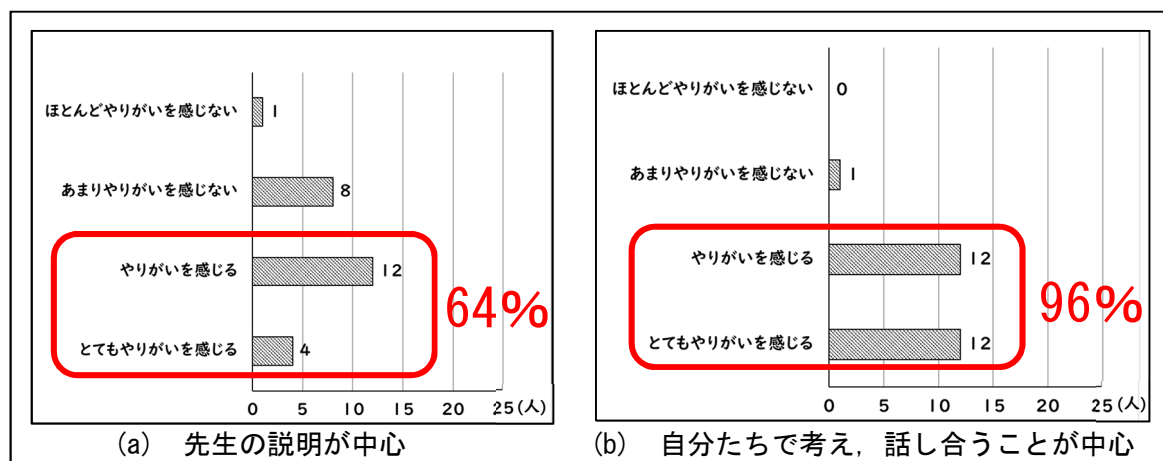


図2 授業の形態に関する質問について

授業にやりがいを感じる生徒の割合は、「教師の説明が中心」の形態では64%(図2(a))、「自分たちで考え、話し合うことが中心」の形態では96%(図2(b))である。教師主導の授業でもやりがいを感じる生徒は多いが、それ以上に生徒が活動の中心となる授業にやりがいを感じている生徒が多くいることが分かる。教師主導の知識伝達型の授業より、授業の中で話し合う場面や学んだことを発揮する場面を設定することが大切だと分かる。

イ I C T活用の視点

「教師がI C Tを活用した授業」に関する質問において、「活用した方が理解しやすい」と回答した生徒の割合は100%である(図3(a), p. 5 参照)。その主な理由としては、「伝わりやすい。」や「授業がスムーズに進む。」などを挙げている。また、「生徒がI C Tを活用した授業」に関する質問において、「活用した方が理解しやすい」と回答した生徒の割合は92%である(図3(b), p. 5 参照)。その主な理由としては、「絵や写真で分かりやすくてできる。」や「見直しができる。」など、I C Tを活用することに対して視覚的なよさや、考えの再構築のしやすさを自覚していることが分かる。

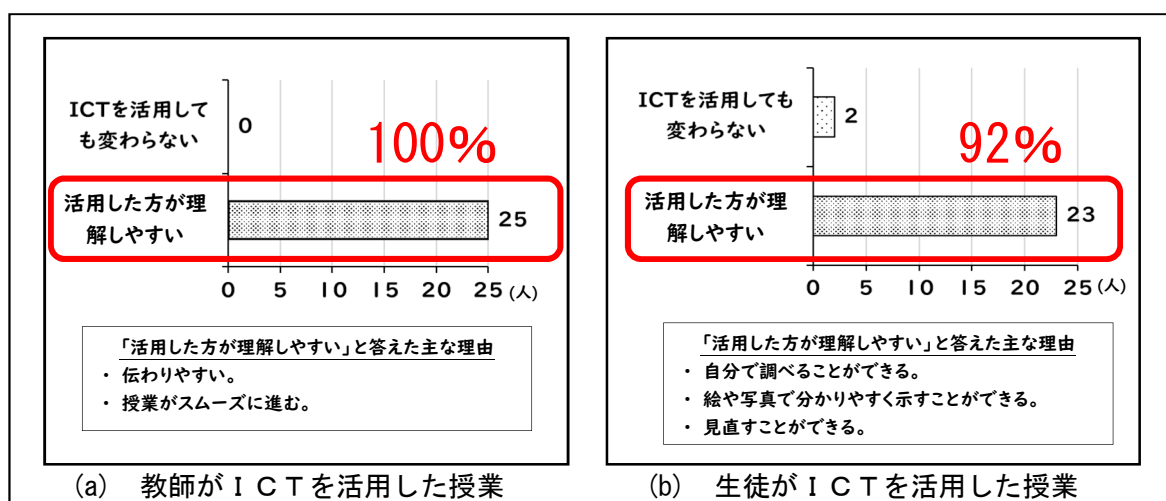


図3 ICTを使った授業について

(2) 考察

生徒が中心に活動する授業展開やICTの効果的な活用を取り入れることが、生徒の主体的な学びや協働的な学びにつながると考えられる。

(3) 研究の視点

本研究では、先に述べた基本的な考え方や実態調査から、ねらいを達成するための研究の視点を以下のように設定し、検証授業でも用いることにした。

【視点1】問題解決に向けて見通しをもつ。

【視点2】自分の考えを視覚的に表現することを通して協働的な活動を行う。

3 検証授業の実施と分析

「電気基礎」の授業において、ICTとチェックリストを活用し、問題解決に向けて見通しをもち、自分の考えを視覚的に表現し、他者との協働的な活動によって考えをまとめる取組を行った。

(1) 検証授業（直流電動機の原理）の概要

ア 単元の実施計画

学習過程	時 数	学習内容
見通し	第1時	- 磁極と磁力線について理解する。 - アンペアの右ネジの法則について理解する。
準 備	第2時	- フレミングの左手の法則について理解する。 - トルクについて理解する。
作 成	第3時 (検証授業)	直流電動機の回転原理について理解する。
発 表	第4時	直流電動機の回転原理について発表する。

イ 授業の構想

本時に行う「磁界中の電流に働く力」の単元は、小・中学校で取り扱ってきた内容である。検証授業ではまず、中学校までの既習事項を振り返る。小・中学校で学んできた生徒の既習事項を把握し、生徒が直流電動機の回転原理を説明する上での見通しをもてるように、中学校学習指導要領⁶⁾(2017)に示されている小・中学校の内容構成を参考に整理したものと、直流電動機の回転原理とのつながりを整理する(表2, p. 6 参照)。

6) 文部科学省(2017)『中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編』https://www.mext.go.jp/content/20210830-mxt_kyoiku01-100002608_05.pdf (2021年10月29日閲覧)

表 2 小・中学校理科の内容構成との関連

校種・学年	内 容	直流電動機の回転原理
小学校 第3学年	磁石の性質 ・ 磁石に引き付けられる物 ・ 異極と同極	① 磁石で磁界をつくる。 ② 直流電源からコイルに電流を流す。
小学校 第5学年	電流がつくる磁力 ・ 鉄心の磁化，極の変化 ・ 電磁石の強さ	
中学校 第2学年	電流と磁界 ・ 電流がつくる磁界 ・ 磁界中の電流が受ける力 ・ 電磁誘導と発電	③ 磁界内の磁束の向き，電流の方向から力が発生する（フレミングの左手の法則）。 ④ 発生した力の向きに回転が始まる。 ⑤ 回転する際に整流子とブラシにより極性が入れ替わる。 ⑥ 極性が入れ替わり，力が発生する。 ⑦ 同一方向への回転が継続される。

(2) 授業改善に向けた本時のポイント

直流電動機の回転原理を理解するためのグループ活動を中心にしながら，生徒は学んだ知識を活用し，回転原理を説明するプレゼンテーション資料(以下「プレゼン資料」)を効率よく作成できるようにICTとチェックリストの活用についての工夫改善を以下に述べる。

(3) ICT活用について

ICTを活用し，生徒の考えをワークシートによって整理しまとめたり，プレゼン資料を作成したりすることで視覚的に表現することや，情報共有できるアプリケーションソフトを使い，生徒が情報を共有しやすくすることで協働的な活動を生み出す。検証授業で使用した機器及びアプリケーションソフトは表3のとおりである。

表 3 検証授業で使用した機器及びアプリケーションソフト

機器名	アプリケーションソフト	活用
タブレット	ロイロノート・スクール ⁷⁾ (以下「ロイロノート」) (授業支援システム)	個々の学びに活用する。
デスクトップ パソコン	パワーポイント (プレゼンテーションソフト)	グループの協働作業に活用する(プレゼン資料作成)。

ロイロノートはクラウド上にデータを保存したり，取り出したりすることができ，教師と生徒，及び生徒同士で双方向の授業が可能であり，情報の共有ができる。パワーポイントはプレゼン資料を作成する中で，グループの考えをまとめ視覚的に直流電動機の回転原理を表現するために活用する。

研究の視点を基にICTの活用について2通りの流れを考えた。図4(p. 7 参照)は問題解決の見通しにおけるICTの活用について示している。図5(p. 7 参照)は協働的な活動におけるICTの活用場面を示している。そして，それぞれの活用場面に「学校におけるICTを活用した学習場面」(表1，p. 3 参照)との関連を示す。

7) ロイロノート・スクールは株式会社LoiLoが開発している。詳しくは <https://n.loilo.tv/ja/> を参照。

ア 問題解決の見通し

生徒が問題解決の見通しをもつためには、自分が理解できることと理解できないことを把握し、どうすれば解決することができるかを明確にする必要がある。そこで、授業の導入において、問題解決の見通しを生徒がもてるようにしたり、展開において、どのようにして知識を生かしたり相互に関連付けたりすればよいか、またそれによって何が理解できるのかといったことを考えたりするための活用場面を設定する（図4）。

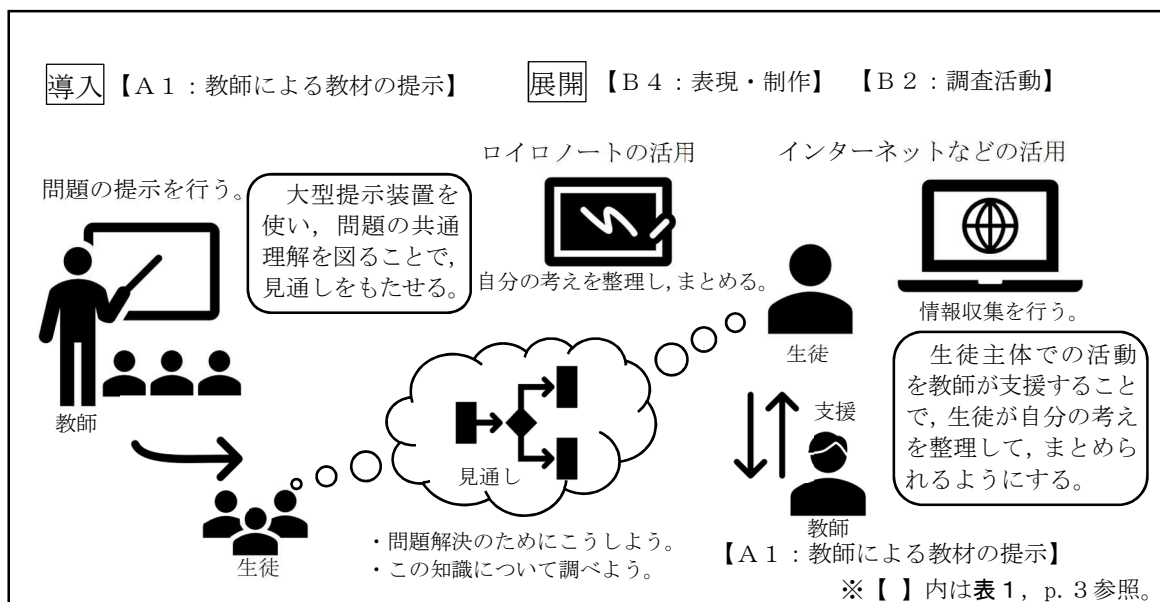


図4 問題解決の見通しにおけるICTの活用場面

イ 協働的な活動

生徒が問題解決において協働的な活動を行うためには、図4のように見通しをもつだけでなく、そのことによって自分の考えを整理したり、他者に考えを伝えるため視覚的に表現したりすることが必要である。そこで、ICTを活用し、視覚的に表現することで協働的な活動が行えるように活用場面を設定する（図5）。

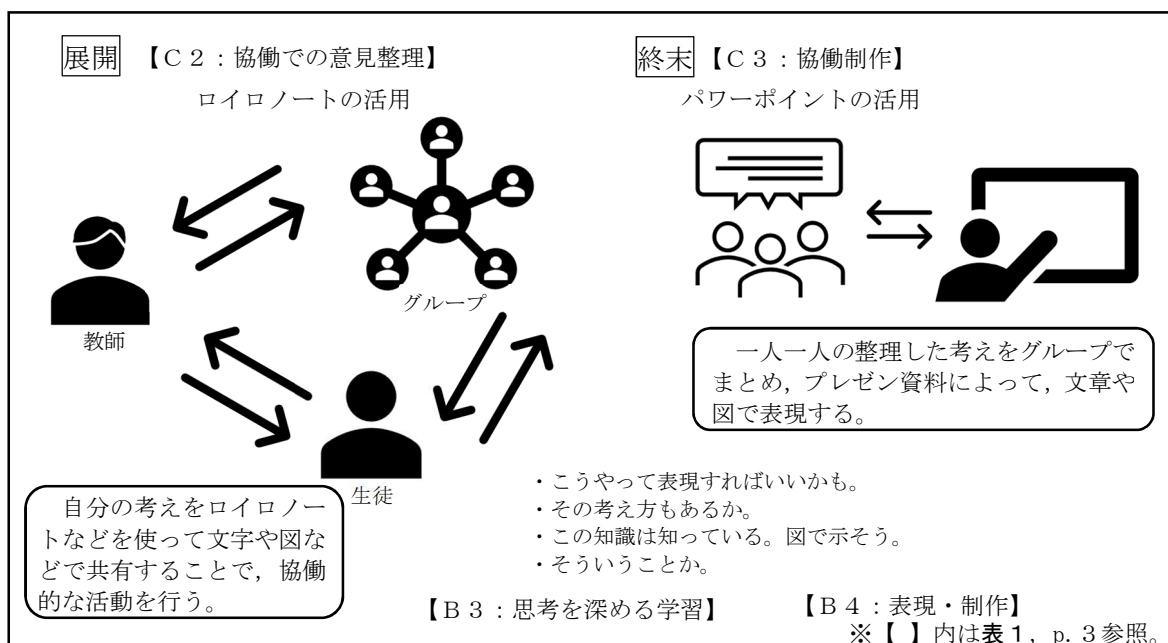


図5 協働的な活動におけるICTの活用場面

(4) チェックリストの作成と活用について

ア チェックリストの作成

直流電動機の回転原理の順序を踏まえ、生徒の学びを支援するチェックリストを資料1のように設定した。チェックリストの項目については、教科書に示してある直流電動機の回転原理の説明を分解し、大きく五つの知識に分けて大項目(資料1 囲み①)とした。また、小項目(資料1 囲み②)として、大項目の知識を補足するものを設定した。

大項目は、順序を考えることで自分の考えを整理し、見通しをもてるようにし、他者との協働的な活動で活用できるようにする。

また、小項目は生徒が必要な知識について、段階的に問題解決に必要な知識を考え、理解していること、理解していないことを整理し、取り組むべきことの見通しをもてると考えた。資料1の「チェック項目の意図」は、それぞれの項目を確認して、生徒が想起する知識を示した。

資料1 作成したチェックリスト

☒	直流電動機の回転原理	チェック項目の意図
☐	磁石の位置関係から磁力線の流れを示した。 囲み①	・磁束の向き
☐	N極, S極から磁力線の向きを考えた。 囲み②	
☐	磁力線の向きを矢印で示した。	
☐	電源の向きを考え電流の流れの向きを示した。	・電流の流れの向き
☐	コイルの位置によって電流の流れの向きを変えた。	
☐	電流の向きを矢印で示した。	
☐	コイルに生じる力を示した。	・力の向き ・フレミングの左手の法則 ・電磁力
☐	この力の名前を示した。	
☐	力の向きが分かる法則名を示した。	
☐	整流子とブラシの役割について調べた。	・整流子とブラシの役割 ・電流の向きが不変
☐	整流子の位置関係から電流が流れるか説明した。	
☐	整流子とブラシの位置関係から電流の向きを示した。	
☐	回転し続けるための仕組みの説明を示した。	・整流子とブラシの関係 ・電流の向きが不変 ・力の向きが不変
☐	回転するために生じる回転力は何というか説明した。	
☐	途中で止まらないのは、なぜか説明した。	

実際に作成したチェックリストを図6 (p. 9 参照) に示す。それぞれの大項目(図6 囲み①)ごとにチェックリストを付箋にすることで、生徒が直流電動機の回転原理を説明する順序を考え、並べ替えることで自分の考えを表現することができる。それにより、生徒は直流電動機の回転原理について見通しをもち、他者との協働的な活動の際に活用できると考えた。また、大項目だけでは理解できなかった知識の見方や考え方を、小項目によって見いだすことができるようにし、小項目(図6 囲み②)は、折りたたんだ状態で準備した。

図6のチェックリストの順序は検証授業における回転原理を説明する順序の解答例の一つである(生徒には示さない)。生徒は順序を考えていく上で、説明をどのような順序で行うことが分かりやすいのかを考えることも可能であり、図6のチェックリストの順序が入れ替わっていても回転原理の説明ができるのであればよいと考える。

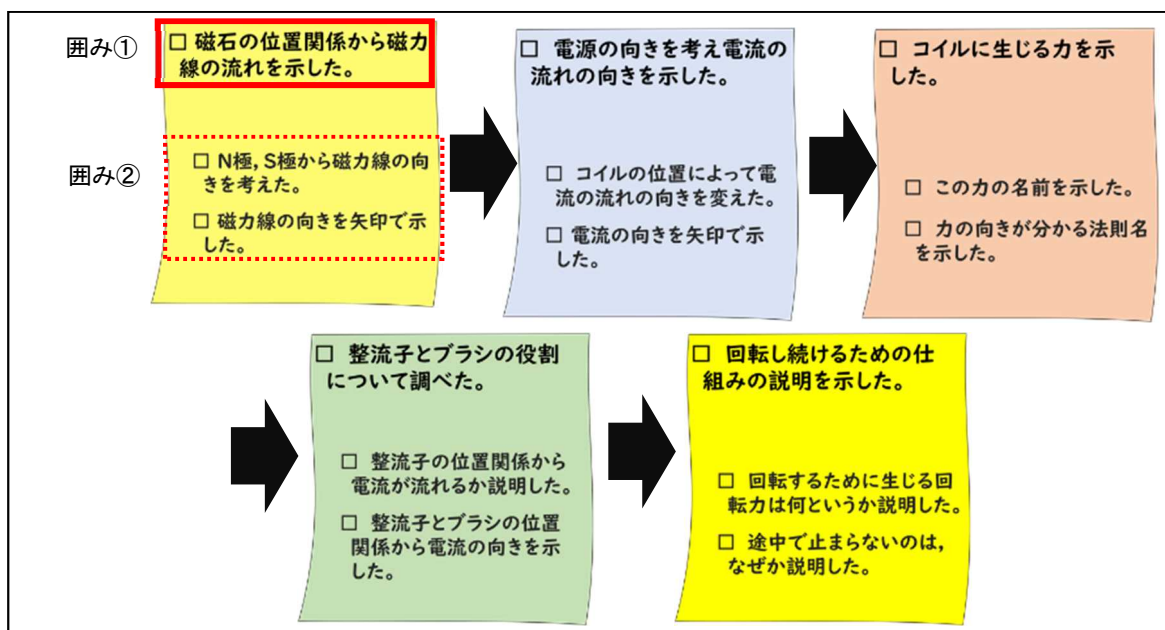


図6 授業で使ったチェックリスト（付箋形式）

また、生徒がチェックリストを並べ替えて、グループの考えをまとめるためのグループシート(図7)を作成した。グループシートは、図7のようにチェックリストを貼り付けた状態でグループごとに紙で配布する。生徒はグループシートを活用することでチェックリストの項目や順序についてグループ活動が行いやすくなると考える。図7 囲み①のように小項目は折りたたんだ状態で準備し、回転原理の順序を考えさせるために図6と異なる順序にした。グループ活動によって生徒は回転原理の順序を考え、図7 囲み②に並べ替えていく。

直流電動機の原理を考えよう。

グループ名() メンバー(. . .)

囲み①

□ 整流子とブラシの役割について調べた。	□ 回転し続けるための仕組みの説明を示した。	□ コイルに生じる力を示した。	□ 電源の向きを考え電流の流れの向きを示した。	□ 磁石の位置関係から磁力線の流れを示した。
----------------------	------------------------	-----------------	-------------------------	------------------------

チェックシートを順番に並べ替えて貼り付けなさい。

図に必要な矢印等を書いておくこと。

①

②

③

2) グループの考え

図7 授業で使ったグループシート

イ チェックリストの活用

チェックリストの活用については、次の2通りが考えられる。

(ア) 項目確認

図8のように、生徒は項目を確認することで、問題解決に必要な知識を見いだしたり、生徒同士、または、教師との対話やICTの活用を通して知識を深めたりする。

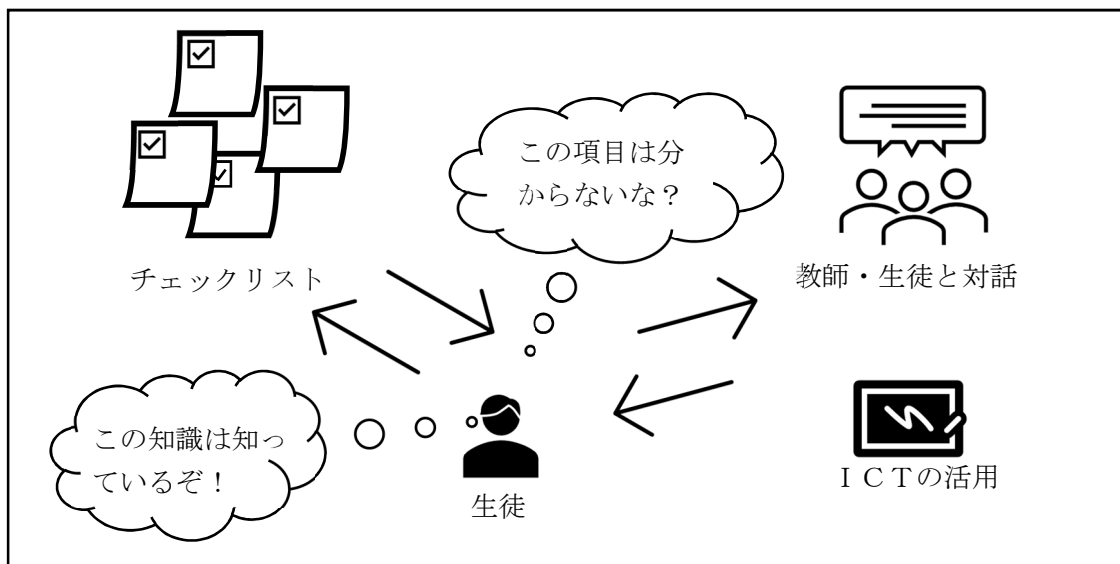


図8 チェックリストの項目確認による生徒の学び

(イ) 順序確認

図9のように、生徒は回転原理の説明の順序を考えるために、チェックリストを並べ替えることで、問題解決の見通しをもつ。また、順序について理解できないことは、生徒同士、または、教師との対話やプレゼン資料作成を通して考える。

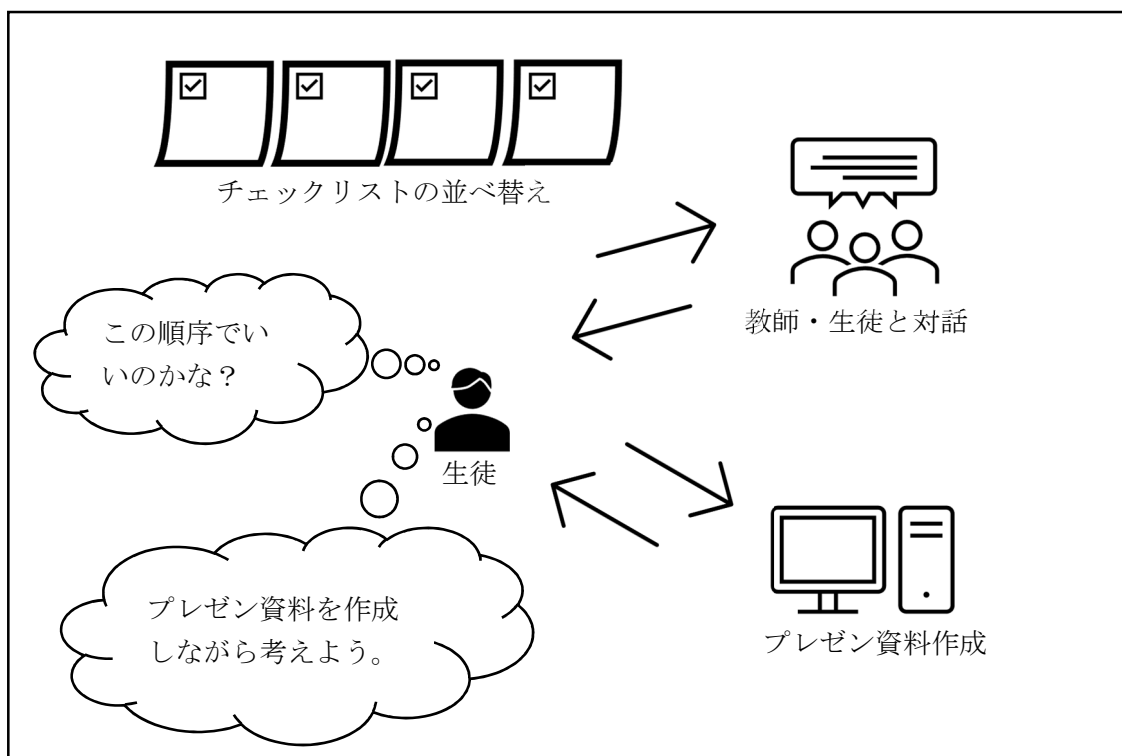
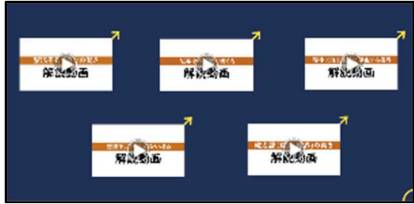
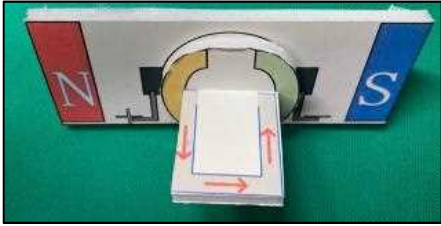
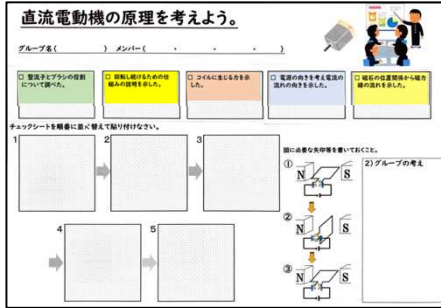


図9 チェックリストの順序確認による生徒の学び

(5) その他の教材について

I C Tとチェックリストの活用を効果的に行うために、教師は解説動画、模型等の教材を複数準備した。それぞれの教材の特徴と目的を表4にまとめた。

表4 その他の教材について

教材・目的	実際の様子
① 解説動画（5種類） ・ デスクトップパソコンに1台1動画が閲覧できるように準備した(図10)。 ・ ロイロノートでも動画が閲覧できるように準備した(図11)。 目的 ・ 既習事項を振り返る。 ・ 知識を身に付ける。 ・ 自分の考えと比較する。 ・ チェックリストの項目について考える。	 図10 解説動画(デスクトップパソコン)  図11 解説動画（ロイロノート）
② 模型 ・ 直流電動機の模型（図12）をグループごとに1個ずつ配布した。 目的 ・ 整流子とブラシの働きを考える。 ・ 電流の向きを考える。 ・ 力の向きを考える。 ・ 磁束の向きを考える。 ・ 回転する方向を考える。	 図12 直流電動機の模型
③ デジタルワークシート ・ 紙のグループシート(図13)を個人で使えるようにデジタル化したものをデジタルワークシートとしてロイロノートに準備した。 目的 ・ チェックリストの並べ替えを行う。 ・ 個人の考えを視覚的に表現する。 ・ 個人の考えを収集しやすくする。	 図13 デジタルワークシート
④ プレゼンテーションのスライドひな形 ・ プレゼン資料作成が容易にできるようにあらかじめスライドのひな形として必要な素材を準備した(図14)。 ・ ひな形は3種類用意した（平面2種類、立体）。 目的 ・ I C Tを活用しやすくする。 ・ 回転原理を考えやすくする。	 図14 スライドのひな形

また、生徒はこれらの教材を選択して自由に学ぶことができるようにした（図15）。

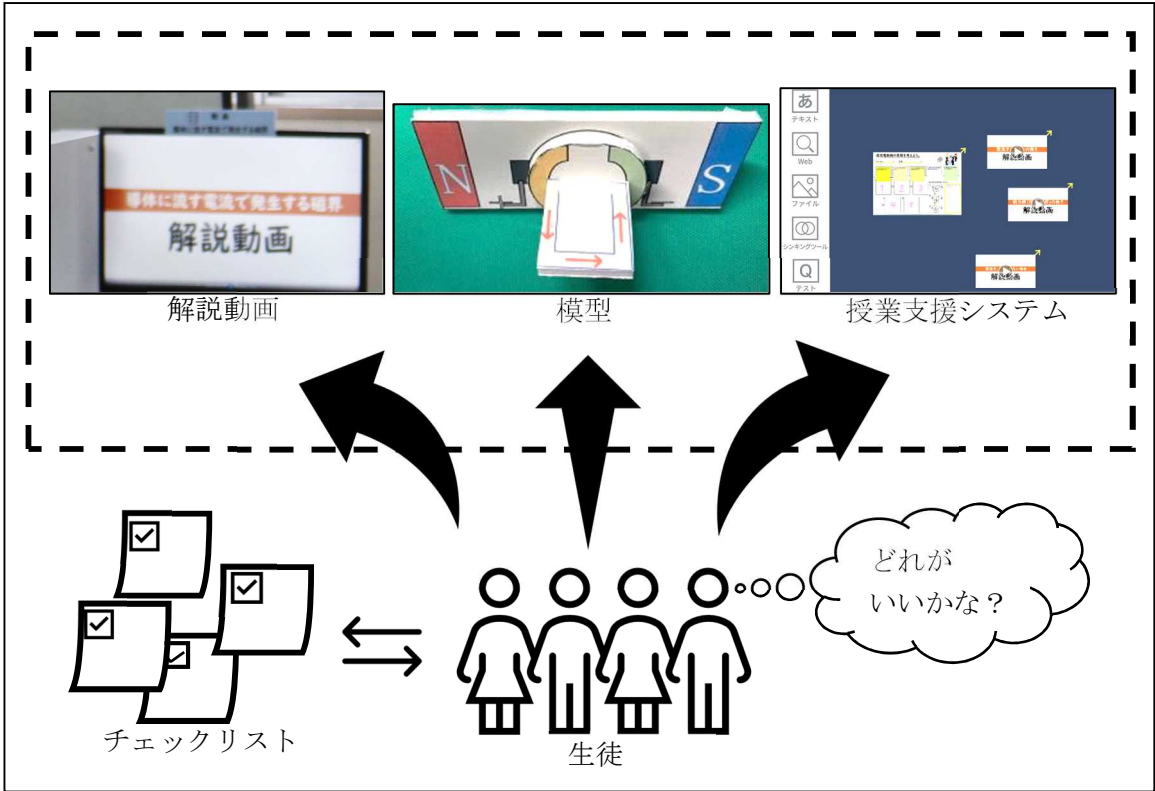
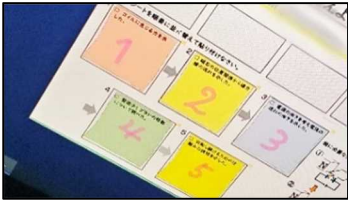
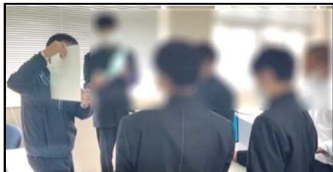
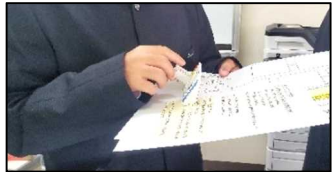
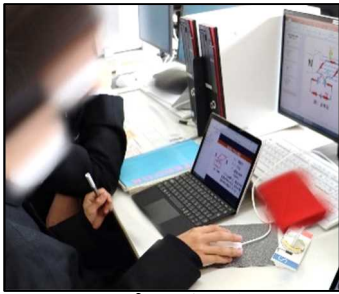
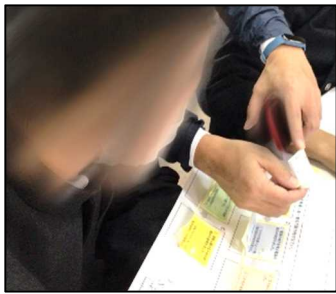


図 15 生徒の学び方

(6) 本時の実際

	学習活動	教師の働きかけ	生徒の反応
導入	① 前時までに学習した内容について振り返る。	大型提示装置にロイロノートの画面を映し、活動を指示する。	前時までの学習を振り返る。
	② 電動機がどこに使われているのか考える。	資料をロイロノートで送る。回転する原理として磁界や	資料に○を付ける。
	③ 本時で扱う電動機は直流電動機であることを知る。	電流の向きが関係していることを伝える。	
	④ 本時の課題を見付ける。	デスクトップ画面に提示する。	提示されたスライドを確認して、本時の課題を知る。
	直流電動機が回転する原理は、どのように説明すればよいのだろう。		
	⑤ デジタルワークシートを活用する。	デジタルワークシートを送る。	直流電動機の回転原理について自分の考えを記述する。
	【視点1】 問題解決に向けて見通しをもつ。	写真1 デジタルワークシート 	写真2 画面提示 

導 入	資料 2 に示した記述を見てみると、それぞれの説明については中学校までの既習事項を踏まえてある程度説明できているが、その内容は不十分である。 資料 2 生徒の考え(複数の生徒の自由記述より抜粋) ○ N 極と S 極に挟まれて、反発で回転する。磁力で反発して回る。 ○ 「フレミングの左手の法則」。電流の向きによって変わる。磁界の向きによって変わる。 ○ コイルに流れる電流が磁束をきり、「フレミングの左手の法則」により、N 極側には上側。S 極側は下側への運動を行うため。 ⑥ これまでの既習内容を振り返りながらチェックリストを使い、正しい順序を考える。 【視点 2】 自分の考えを視覚的に表現することを通して協働的な活動を行う。	 写真 3 活動の様子	 写真 4 並べ替え デジタルワークシートのチェックリストを並べ替えて提出する。
	⑦ グループ代表者は、課題の取り組み方の説明を聞き、グループに伝える。  写真 5 その他の教材	グループ代表者にグループシートと複数の教材について説明する。  写真 6 教材の説明	グループに戻り、本時の活動を説明する。  写真 7 教材の配布
展 開	⑧ グループで対話を通じて直流電動機の回転原理を考える過程で既習事項について確認する。 - ロイロノートの活用 - 動画の活用 - チェックリストの活用 - 模型の活用 【視点 1】 問題解決に向けて見通しをもつ。	グループ活動を促すために、チェックリストの順番を基に、教材の活用や対話を通じた活動を支援する。 グループ活動を通してグループシートのチェックリストを、回転原理の説明の順序に並べ替えられるようにする。  写真 8 グループ活動	チェックリストの順番を確かめながら、回転原理を説明できるかを考える。 主な活動 (1) チェックリストの活用 動画視聴により既習事項を振り返る。 ロイロノートに保存した資料の閲覧により振り返る。 (2) 模型の活用 模型を活用し、回転原理について考える。

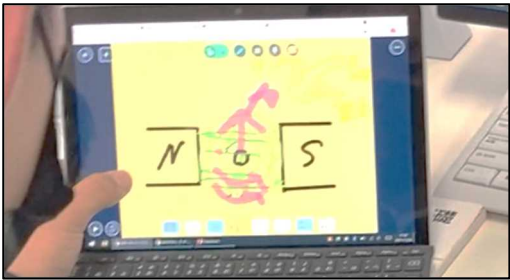
展 開	【視点2】 自分の考えを視覚的に表現することを通して協働的な活動を行う。	 写真9 プレゼン資料作成	 写真10 模型の活用
	⑨ プレゼンテーションソフトを活用したプレゼン資料の作成を行う。	プレゼン資料作成のために、ひな形を活用させるとともに、チェックリストの活用を促す。	(3) 説明資料作成 チェックリストを使ったプレゼン資料の確認を行う。
終 末	⑩ グループで作成したプレゼン資料を保存する。 ⑪ 授業を振り返る。	グループでまとめたグループシートを提出させ、作成したプレゼン資料を保存させる。 直流電動機の回転原理についてまとめ、次時で発表することを確認する。	直流電動機の回転原理のまとめ、グループシートの提出及びプレゼン資料を保存する。 授業の「振り返り」を記述する。
	資料3に「振り返り」での生徒の記述を示す。資料2 (p. 13 参照) の「生徒の考え」と比較すると、磁極の説明だけにとどまらず、コイルに働く力の向きや発生する仕組みについて具体的に記述している。また、整流子とブラシの働きによって、電流の向きが変わらないことについても説明がされており、回転を維持するための原理についても、理解できていることが分かる。 資料3 振り返り (複数の生徒の自由記述より抜粋) ○ 「フレミングの左手の法則」によってこの図ではN極側には上向き、S極側には下向きの力が働き、コイルが磁石に対して垂直なときには働かないが今まで動いていた回転しようとする力で少し動き、コイルが回転したらS極側は下向きの力が、N極側には上向きの力が働く。これが何度も繰り返すことによって回転し続ける。 ○ 整流子がブラシと接触している間は電流が流れる。整流子とブラシが接触していないときは電流が流れない。整流子の位置が変わっても流れる電流の向きは変わっていない。 ○ 電流は+から-に流れて磁力はN極からS極に流れる。電流と磁力が分かったら「フレミングの左手の法則」を使って力の向きを求める。整流子とブラシが接触していないときは電流が流れない。180度回転しても電流の向きは同じ。 ○ 磁力線の向きはN極からS極に生じ「フレミングの左手の法則」によって力が生じる。整流子は変わっても電流の向きは変わらない。		

(7) 検証授業の分析と考察

ア 【視点1】「問題解決に向けて見通しをもつ」について

資料4は、検証授業の生徒の活動場面についてまとめたものである。ICTやチェックリストの活用が、【視点1】とどう関連しているかについて分析と考察を述べる。

資料4 【視点1】における生徒の活動場面

① デジタルワークシートを活用し、チェックリストの項目を確認し、回転原理の順序を考える。 	② 生徒同士で小項目を確認して既習事項を明らかにしようとしている。 
③ ロイロノートを活用し、事前の授業の内容を見返し、振り返りをしている。 	④ タブレットでインターネット検索を活用して、直流電動機について調べ、情報を収集している。 

①は、個人でデジタルワークシートを活用している活動場面である。チェックリストの項目を確認し、回転原理の説明の順序を考えることで、問題解決の見通しをもつことができた。生徒はチェックリストの順序を並べ替えることで、自分の考えを整理し、回転原理をどの順序で説明すればよいか、どのような知識が必要であるかを考えることにつながった。

②は、生徒が各チェックリストの大項目だけでなく、小項目も確認している活動場面である。大項目だけでは必要な見方や考え方を見いだせなかった生徒が、小項目を確認することによって、問題解決の見通しをもち、協働的な活動を行いやすくなっていた。

③は、直流電動機の回転原理を説明するための見通しをもつために、ロイロノートを活用し、事前の授業の内容を振り返っている活動場面である。ロイロノートでは、事前に行った授業の資料を容易に取り出すことができることから、生徒は自分自身でこれまで学んだ内容を振り返り、どのようなことを学んできたかを確認している。こうした活動によって生徒は、チェックリストの項目と比較し、回転原理の説明をどのようにするのか考えることができたと考える。

④は、チェックリストの項目を確認していく中で生じた理解できない部分を、インターネットを用いることで解決しようとしている活動場面である。チェックリストの項目を確認することで、自分が何を理解していないのかを把握し、学習の見通しをもつことができたと考える。

このように、生徒はデジタルワークシートやチェックリストの活用を通して問題解決の見通しをもつことで、直流電動機の回転原理を理解し説明するための学びにつなげていた。

イ 【視点2】「自分の考えを視覚的に表現することを通して協働的な活動を行う」について

資料5は、資料4（p. 15参照）と同様に検証授業の生徒の活動場面である。以下に、ICTやチェックリストの活用が、【視点2】とどのように関連しているかについて分析と考察を述べる。

資料5 【視点2】における生徒の活動場面

① チェックリストと解説動画を比較し、相互に関連付けて原理を考えている。 	② 教師との対話で模型を使い知識を確認している。 
③ グループでまとめたチェックリストの順序から、プレゼン資料を作成している。 	④ グループでチェックリストの順序を基に考え、回転の原理を文章でまとめている。 

①は、チェックリストの項目を確認したり、並べ替えたりしている活動場面である。直流電動機の回転原理について、自分の考えを可視化して表現していた。チェックリストを付箋形式にしたことで、生徒同士でそれぞれの考えを確認し、チェックリストを使って回転原理の説明の順序をグループでまとめる姿が見られた。また、解説動画をロイロノートで表示し、順番を考え直流電動機の回転原理と合致するかを確認するなど、チェックリストがあることで、生徒は主体的・対話的に学ぶと共に、他の生徒と協働しながら学ぶ姿が生まれていた。

終末に向けて、グループでまとめたチェックリストの順序や、プレゼン資料の作成によってグループの考えを可視化して表現することができた。

②は教師と生徒が対話を行っている活動場面である。生徒は解説動画などを活用し、問題解決に必要な知識について学んでいたが、理解が不十分な点については教師との対話や生徒同士の対話を通して理解を深めようと粘り強く取り組んでいた。チェックリストの活用によって見通しをもてたことで、生徒は自らの課題に気づき、質問しやすい状況が生まれていた。

③は、チェックリストを活用しながらプレゼン資料を作成しているところである。回転原理を視覚的に図で表していく過程で、力の向きについて生徒同士でイメージを共有しながら確認している。視覚的に表現することで、知識を確かめ合う協働的な活動が行えた。

④は役割分担を行い、文章でグループの考えを表現している活動場面である。チェックリストがあることでプレゼン資料作成と、グループシートのまとめの分担が容易に行えた。

ウ グループシートの分析と考察

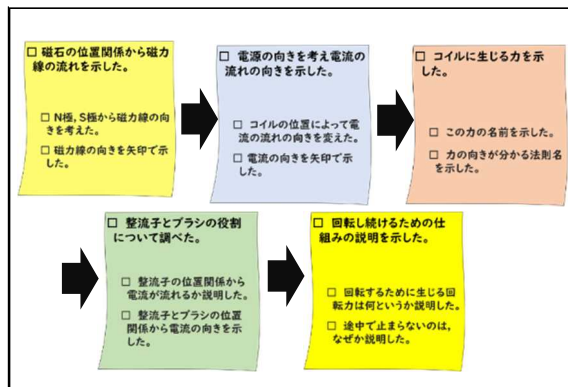
チェックリストを作成した際の、回転原理の順序の解答例は資料6のとおりである。授業では、生徒を七つのグループに分けた。資料7はグループで作成したシートの一例である。

7班の生徒3人のデジタルワークシート(資料7①)は、いずれも順序が資料6とは異なる。また、直流電動機回転原理について生徒に自分の考えを記述させたものが資料7②である。回転原理の説明としては不十分なものである。

グループワーク後にグループシート(資料7③)にチェックリストの順序をまとめさせた結果は、資料6と同じになった。このことから回転原理について、チェックリストの順序をグループワークによってまとめたことが分かる。また、このチェックリストの順序から回転原理についてグループでまとめて記述したものが資料7④である。資料7②の記述と比較しても、回転原理の説明が具体的に記述されている。

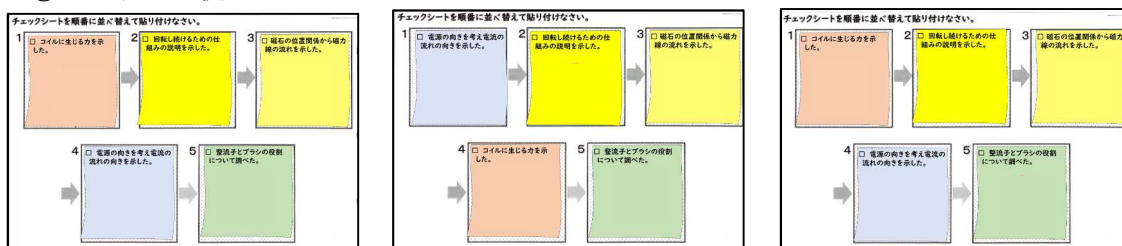
以上のことから、グループワークによってチェックリストの項目について調べたり、考えたりすることで順序を整理し、まとめることで直流電動機回転原理について協働的に学んでいたことが分かる。

資料6 チェックリストの解答例



資料7 7班のデジタルワークシート及びグループシート、グループの考え

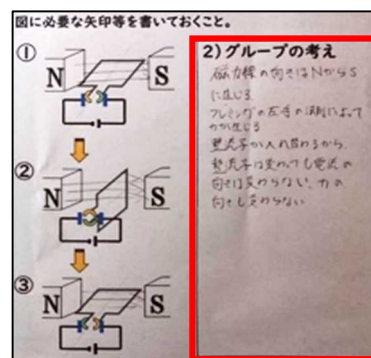
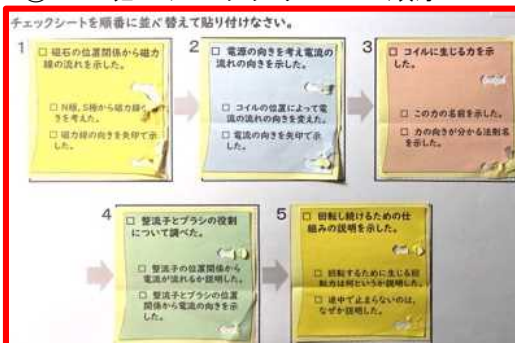
① 7班の生徒3人のデジタルワークシート



② 生徒の考え

- ・ 磁力が発生し、反発しているから。
- ・ フレミングの左手の法則が成り立つから。
- ・ NとSが逆転して回転する。

③ 7班のチェックリストの順序



④ グループの考え

- ・ 磁力線の向きはNからSに生じる。
- ・ フレミングの左手の法則によって力が生じる。
- ・ 整流子が入れ替わるから整流子は変わっても電流の向きは変わらない。力の向きも変わらない。

エ 発表について

作成したプレゼン資料を使い、検証授業後にグループの代表がクラスへのグループの考えを発表をすることで直流電動機の回転原理について説明できるか確認を行った(図16(a))。その後、代表以外の生徒一人一人に同じように発表をするように指示し、グループでまとめた回転原理について理解できているかを確認した(図16(b))。



図 16 発表の様子

図17に3班(a)と7班(b)のプレゼン資料を示す。3班(a)のプレゼン資料には磁力線の向きや、電流の向きは示されているが、力が示されておらず(①)、どちらに回転するのかの説明が不十分である。しかし、整流子とブラシの働きについて説明できていることから、回転が継続することの理解にはつながっていると考える。

7班(b)のプレゼン資料では、力、電流、整流子とブラシ及び回転方向などを示すとともに、文章によって具体的な回転原理の説明(②)が示されている。他の班もこの二つの班のプレゼン資料と内容は変わらない部分が多く、磁力線の向き、電流の流れる方向、力の発生する方向、回転方向、整流子とブラシの働き等で説明を行っていた。

以上のことから、生徒はグループでの協働的な活動を通して、直流電動機の回転原理について学ぶことができていたと考える。また、このような学びは、ICTの活用や、チェックリストの活用によって行われていたことが分かる。

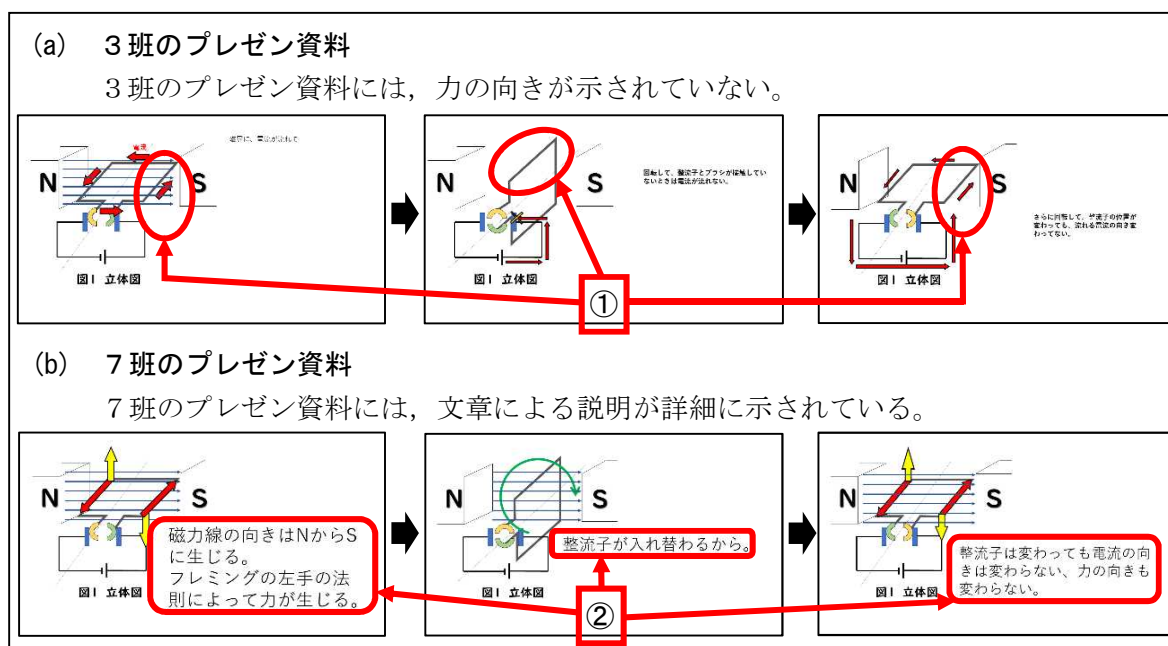
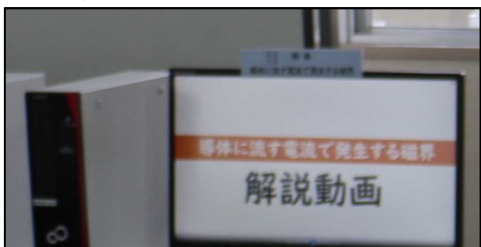
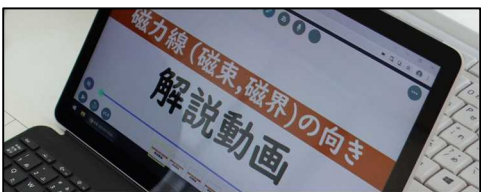
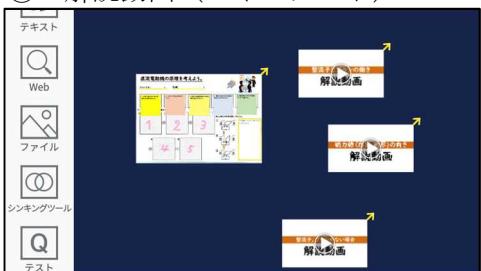
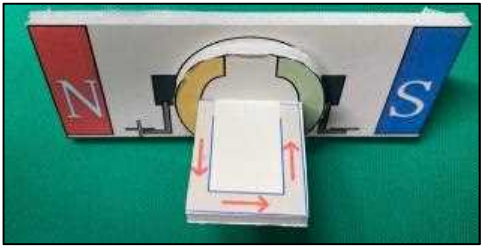


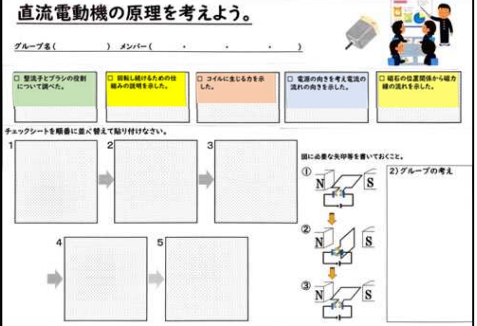
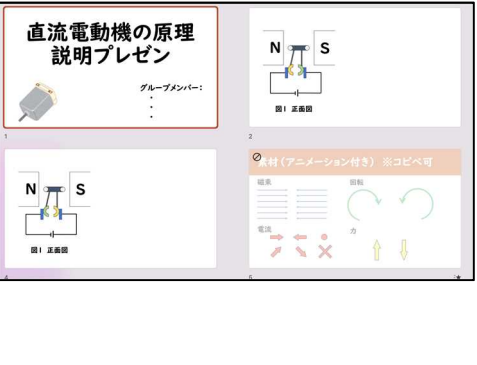
図 17 グループワークによって作成したプレゼン資料(3班・7班)

オ その他の教材についての結果と考察

検証授業では、ICTとチェックリストの活用を行う際に、以下のその他の教材が学びに役立っていた。ここでは、それぞれの教材についての考察を述べる(表5)。

表5 その他の教材について

教 材	結 果	考 察
① 解説動画(デスクトップパソコン)  	デスクトップパソコンに用意した解説動画は、生徒が知識を確認するために活用していた。また、グループで対話しても分からない部分に関して、教師との対話をする際に活用することができた。	本研究では、解説動画を事前の授業で用いていなかったこともあり、検証授業の準備で作成した。実際に授業で活用する場合は、毎時間の授業で、内容の復習用として準備し、生徒のクラウド上に保存しておけば、準備の手間を省くことができ、活用が容易にできると考える。
② 解説動画 (ロイロノート)  	ロイロノートを活用して、解説動画を視聴することで、生徒は動画を見て、理解に努めていた。また、生徒によっては、ロイロノート上でデータをつなげる機能を使い、それぞれの解説動画をつなげ、チェックリストの順序を考えていた。	チェックリストの項目と、動画の内容を関連付けたことが効果的な活用につながったと考える。また、ロイロノートの使い方に関しては、教師の想定以上の使い方をしていった。ロイロノートの機能を理解して、生徒がどのような使い方をするのかを考えて準備しておくことで、生徒が活動しやすくなるような工夫も必要である。
③ 模型  	模型を用意したことで、回転する原理について生徒が考えることができた。	生徒によっては、どのように活用すればよいか、悩んでいる姿が見られたが、教師が支援として用いることで、生徒が具体的に電流の流れのイメージや、回転原理のイメージをもつことができたと考える。実際に電気を使って動く実物を用意しておくことも大切である。

④ デジタルワークシート 	ロイロノートを活用して、生徒の記録を簡単に回収することができた。また、提出したデータを比較したり、友達同士で確認したりする姿を見ることができた。	ロイロノート上でも、紙のチェックリスト同様に、小項目を隠す工夫を行うことができた。しかし、チェックリストのデジタル化に関しては、準備の手間が多少かかることから改善や工夫が必要である。
⑤ プレゼンテーションのスライドひな形 	ひな形を用意したことで、生徒はICTの使い方に悩むことなく、直流電動機の回転原理について集中して取り組んでいた。素材を準備していたこともあり、プレゼン資料については、すべてのグループが時間内に完成させることができた。	ひな形を三つ用意したが、枚数の多いものは、作成する時間がかかると考えたグループが多く、選ばれなかった。ひな形を準備する際は、生徒の実態や作成する時間などを把握しておく必要がある。

IV 研究のまとめ

1 生徒の意識調査と考察

図18 (p. 21参照) は「検証授業後の感想」をKHCoder⁸⁾によって、共起ネットワーク図にしたものである。共起ネットワーク図は、円(node)と線(edge)で表示される。円の中の語句は「抽出語」と呼ばれ、テキストデータ中に共通して出現する単語である。そして、円の大きさは出現回数を示している。また、線で結ばれている円同士は、近い「距離」にあり、共通に出現していて共起関係があるといい、同じ色の円は「距離」が近い「抽出語」同士であることを示している。距離ではなく、線で結ばれているかどうか重要である。

図18囲み①では「直流電動機」、「原理」、「考える」や「チェックリスト」、「動画」、「見る」などのつながりから、チェックリストの活用を通して、解説動画を確認することにつながり、直流電動機の回転原理を考える手掛かりになっていたことが分かる。

図18囲み②では「知る」、「回転」、「ブラシ」、「整流子」、「電流」、「向き」のつながりなどから、直流電動機の回転が継続するための「整流子とブラシ」の関係について理解し、「電流」の「向き」が関係していることを理解していることが分かる。

図18囲み③では、「友達」、「協力」、「分担」など、協働的な活動に関する用語との関連が分かる。

資料8 (p. 21参照) に生徒の「検証授業後の感想」を示す。生徒は、直流電動機の回転原理について、ロイロノートの活用やチェックリストの活用によって、動画や模型を効果的に使うことができ、理解につなげていたことが分かる。

また、グループ内で役割を決めることにより協働的な活動ができ、プレゼン資料の作成に取り組めたことが分かる。

8) KHCoder とは立命館大学教授の樋口耕一が開発したテキストマイニングツールである。詳しくは <https://kncoder.net> を参照。

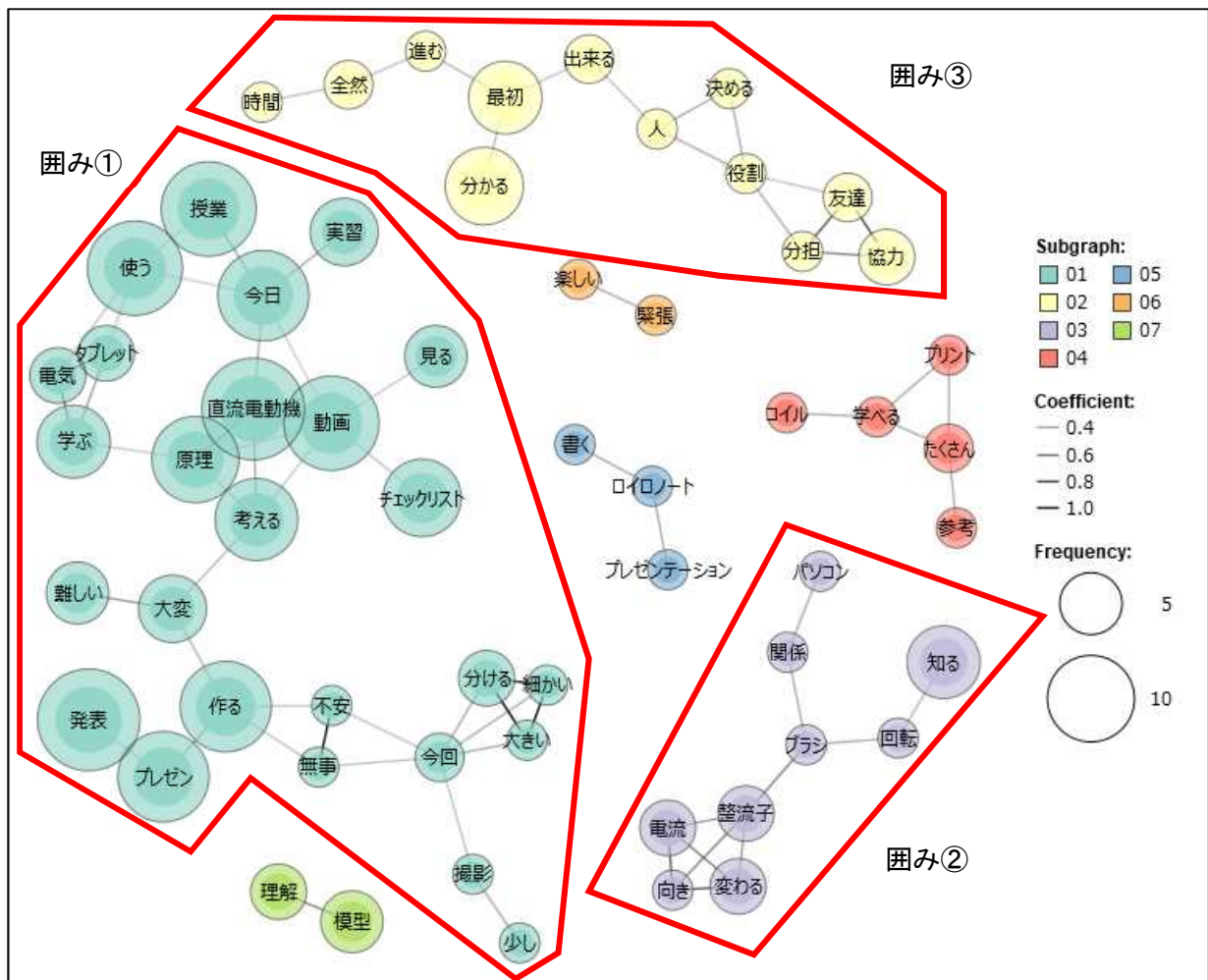


図 18 「感想」の共起ネットワーク図

資料 8 検証授業後の感想(複数の生徒の自由記述より抜粋)

- 直流電動機の原理について全然分からなかったけど、チェックリストを使った後に動画と模型を使うことによって、短い時間で理解をすることができた。
- 今日の授業ではチェックリストや動画を使って直流電動機の原理について考えました。チェックリストをうまく使って説明できたと思った。難しかったができたのでよかったと思う。
- 直流電動機の原理を考えるためのチェックリストがあったのでパワーポイントの構成がしやすかった。グループの人と役割を決めて作成したので早く終わった。ブラシと整流子がないモーターはどうやって回転しているのかも知りたくなってきた。
- 直流電動機の原理について、チェックリストや動画を使って考えることができた。チェックリストを使って説明順を決めることができ、動画では分かりやすく解説がされていたのでよかった。プレゼンでは分かりやすく説明ができていた。
- 今日の授業ではロイノートを使って直流電動機の回転原理を考えてプレゼンテーション資料を作成し、まとめた。最初は直流電動機の回転原理がほとんど分かっていなかったけど解説動画を見て調べながら分かるようになっていった。
- 解説動画を参考にグループで直流電動機の回転原理について考えることができた。磁力線はN極からS極に向かって流れるということや、電流は整流子が逆になったときも電流の向きが変わらないということが分かった。模型を使った先生の説明を聞いて詳しく知ることができた。これからももっと電動機について学んでいきたいと思った。

2 研究の成果

生徒が問題解決の見通しをもち、自分の考えを視覚的に表現しやすいうようにICTとチェックリストを活用することで、その考えを他者との協働的な活動によって深める姿が見られた。ICTの活用については授業支援システムを使い、知識を確認したり共有したりすることで、問題解決に必要な知識を見いだすことができ、自分の考えをチェックリストの順序で表現することで協働的な活動が促されていた。また、チェックリストの活用は、生徒が項目を確認し問題解決に必要な知識について、自分の知っていることや知らないことを整理するのに有効に働いていた。さらに、チェックリストの順序を並べ替えることで、自分の考えをまとめ、他者との対話に活用することができていた。このように問題解決の見通しをもつことや考えを視覚的に表現できたことで、生徒は自分の考えを明確にし、生徒同士での対話を通して、考えを深める学びを行っていた。

以上のことから、ICTとチェックリストを効果的に活用する中で、生徒は自分の考えを整理し、表現することができるようになった。そのことによって、生徒は協働的な活動が行いやすくなり、グループの考えを形成しやすくなったことで、「主体的・対話的で深い学び」につながる授業改善ができた。

3 研究の課題

本研究で扱った単元だけでなく、他の単元でもチェックリストを効果的に活用できるのか、チェックリストの項目は単元の内容によってどのように示すことが効果的なのかを考えていくことが課題として挙げられる。また、教師がチェックリストの活用を通して生徒に自ら考えることを支援したり、協働的な活動がしやすくなる活用をしたりするためには、チェックリストの形式をどのような形にするのがより効果的であるのかも検証していく必要がある。

また、ICTの活用については、学校で扱えるアプリケーションソフトでどのようなことができるのか、どのように生徒が活用できるのかといった部分を整理していく必要がある。本研究においてICTを活用する際に、ネットワークの状況によっては授業の進め方を変更せざるを得ない状況があった。ICTの効果的な活用を考える上では、トラブルへの対応、代替の手立ても考えておくことが必要である。

4 今後の研究

今後は、ICTやチェックリストを、単元のどの部分でどのように活用できるのか、単元ごとに効果的な活用を考察し、整理するなど、更なる授業改善や工夫を行い、「主体的・対話的で深い学び」の実現につながるよう研究を重ねていきたい。

ICTの活用については、学校のICT環境（ソフト・ハード・ネットワーク等）について整理するとともに、より効果的な活用について実践的に研究していきたい。また、生徒の情報活用能力の育成を踏まえた授業改善や工夫を行うことで、生徒の協働的な活動を促進するようしていきたい。

チェックリストについては、生徒が活用する視点だけでなく、教師が活用する視点についても研究を行っていきたい。生徒の視点で活用するチェックリストに加え、教師の視点で活用するものについて研究し、更なる授業改善につなげたい。

<引用文献>

- 1) 文部科学省 (2018) 『高等学校学習指導要領 (平成30年告示) 平成30年3月告示』 文部科学省
 - 2) 文部科学省 (2020) 『教育の情報化に関する手引きー追補版ー 第2章 情報活用能力の育成』 https://www.mext.go.jp/content/20200701-mxt_jogai01-000003284_005pdf.pdf (2021年8月9日閲覧)
 - 3) 文部科学省 (2017) 『新しい学習指導要領の考え方ー中央教育審議会における議論から改訂そして実施へー』 https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/_icsFiles/afieldfile/2017/09/28/1396716_1.pdf
 - 4) 文部科学省 (2020) 『教育の情報化に関する手引ー追補版ー 第1章 社会的背景の変化と教育の情報化』 https://www.mext.go.jp/content/20200608-mxt_jogai01-000003284_002.pdf (2021年8月9日閲覧)
 - 5) A・ガワンデ (2021) 『アナタはなぜチェックリストを使わないのか? 重大な局面で”正しい決断”をする方法』 晋遊社
 - 6) 文部科学省 (2017) 『中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説 理科編』 https://www.mext.go.jp/content/20210830-mxt_kyoiku01-100002608_05.pdf (2021年10月29日閲覧)
- 主体的学び研究所 (2021) 『主体的学び7号 特集 教えることをやめられますか』 東信堂
 - 高橋純 (2021) 『はじめての授業のデジタルトランスフォーメーション』 東洋館出版社
 - 中村豊久・島田和典・豊田喜敬・棟方克夫 (2019) 『新しい観点と実践に基づく 工業教育法の研究 改訂版』 実教出版
 - J・ハッティ (2018) 『教育の効果』 図書文化社
 - S・フォスタティ & Y・ロバート & J・ウィルソン (2013) 『「主体的学び」につなげる評価と学習方法』 東信堂
 - 正木英昭 (2012) 『現場を「見える化」する魔法のチェックシート』 中経出版
 - 松下佳代 (2021) 『対話型論証による学びのデザイン』 勁草書房
 - 溝上慎一 (2014) 『アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換』 東信堂
 - 山本崇雄 (2016) 『なぜ「教えない授業」が学力を伸ばすのか』 日経BP
 - R・リチャート&M・チャーチ&K・モリソン (2017) 『子どもの思考が見える21のルーチンーアクティブな学びをつくるー』 北大路書房
 - H・リン&E・ロイス&A・ラニング (2020) 『思考する教室をつくる概念型カリキュラムの理論と実践』 北大路書房

<参考文献>

- 浅見和寿 (2021) 『ゼロから始めてここまでできる! 公立高校でのICT教育実践 プロジェクターや動画を活用した授業 (EdTechZine Digital First)』 翔泳社
- 飯塚昭三 (2021) 『きちんと知りたい! 電気自動車メカニズムの基礎知識』 日刊工業新聞社
- 稲井達也 (2019) 『高校授業「学び」のつくり方 東洋館出版社
- 澤井陽介 (2017) 『授業の見方』 東洋館出版社
- 澤崎敏文 (2021) 『PowerPointでかんたん! 動画作成ーオンライン教材・授業動画・解説動画・プロモ動画を手軽に作って配信』 技術評論社
- 汐見稔幸 (2021) 『教えから学びへ 教育にとって一番大切なこと』 河出書房社
- 白水始 (2020) 『対話力』 東洋館出版社

長期研修者 [小田 譲二]

担当所員 [大坪 睦貴]

【研究の概要】

「主体的・対話的で深い学び」の実現を目指すため、生徒が問題解決の見通しをもち、自分の考えを表現することを通して協働的な活動を促す授業改善が必要であると考えた。そこで、本研究では、ICTとチェックリストを効果的に活用することで、生徒がこれまでに学んだことを本時の学びと結び付け、生徒同士で協働して学習を進めていくことができると考え、研究を進めた。

具体的には、生徒が生徒同士、または教師との間で考えを整理・共有し、生徒が自らの力で考えをまとめることができるようにするため、授業支援システムやプレゼンテーションソフトの活用を図った。また、生徒が問題解決の見通しをもちやすくするため、必要な知識を見だし、その知識のどの部分が問題解決につながるのかを効率よく思考できるようにチェックリストを作成し、これを基に思考を整理する学習活動場面を設定した授業実践を行い、検証・考察した。

本研究を通して、問題解決に向けて、自分の考えを整理しながら協働してグループの考えを形成し適切な方法で表現するなど、「主体的・対話的で深い学び」につながる授業改善ができた。

【担当所員の所見】

本研究は工業高校の専門科目において、ICTとチェックリストを活用し、自ら考えることや、考えを可視化することを通して、協働的な学びにつなげた実践である。

検証授業では、生徒が直流電動機の回転原理について分かりやすく説明することをゴールとして、その過程で授業支援システムや動画教材等を生徒が活用することで、自ら調べたり、生徒同士や教師と積極的に対話したりする姿が多く見られた。これらの活動により、既習内容の理解を更に深め、考えを整理してプレゼンテーションにまとめ、課題解決を図ることができていた。

これまでも工業高校においては、ICTの活用は授業を分かりやすくするための教具として活用されてきたものの、生徒主体による活用は少なく、実践例等もほとんどない。今回の実践では、生徒が主体的に活用し、対話しながら学習に取り組むための手立ての一例とその成果を示すことができたと考える。

今後、この実践を多くの先生方と共有し、他学科の科目や実習、課題研究等、工業高校ならではの特色ある科目にICTが活用され、生徒の「主体的・対話的で深い学び」が実現されることを期待する。