

教職科目「ICT活用の理論と実践」の講義概要とその成果

Outline and results of the Teacher Training Course subject
Theory and Practice of ICT Utilization

金 児 正 史*
KANEKO Masafumi

要約

This paper outlines the theory and practice of ICT utilization in line with the attainment objectives of the core curriculum for teaching conducted at this university, and also shows actual mock lessons conducted by the students using ICT. Most of the students who attended this lecture had just started taking lectures in the teacher training course subjects. However, through this lecture, the students accurately grasped the advantages and disadvantages of the class support software, and accurately developed teaching materials and teaching tools utilizing ICT based on the unit of school subjects.

1. 教職科目「ICT活用の理論と実践」の位置付け

教職課程におけるICT活用に関する内容の習得促進に向けた取組については、令和2年10月から中央教育審議会教員養成部会で議論が始まり、「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～（答申）」（令和3年1月、以下、令和3年答申）が提言された。そして令和3年4月から省令の改正や教職課程のコアカリキュラムの作成、授業科目の整備が行われ、令和4年度から新たな教職課程が実施されるようになった。

新たな教職課程では、情報通信技術に関して2つの特徴がある。1つは各教科の教科教育法を通してICT活用を求めている点である。そこでは、教師を支援するツールとしてICTを活用すること、教師が児童生徒の情報活用能力育成に関する指導法やICTを活用して主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を試みることで、授業改善力を身につけることが求められている点である。2つめは、情報通信技術を活用した教育の理論及び方法を教師が理解し、具現化できるようになる点である。こうした特徴を踏まえた「情報通信技術を活用した教育に関する理論及び方法」の全体目標は、情報通信技術を効果的に活用した学習指導や校務の推進の在り方、児童及び生徒に情報モラルを含む情報活用能力を育成するための指導法に関する基礎的な知識、技能を身につけることである。

学習院大学教職課程は、令和3年度にICT活用の具体的な検討・準備を始め、カリキュラムの変更や、履修規定及び大学学則の改正を行い、学内の承認を経て、文部科学省に届け出た。そして令和4年度からICT活用のための授業を実施した。併せて、ICT技術を活用して教育現場で活躍する小・中・高等学校の教員として、教育方法及び教材開発を実施できるように育成した上で、卒業生を教育現場に送り出す目標を達成するために、iPad55

* 学習院大学教職課程非常勤講師、帝京平成大学人文社会学部児童学科教授

台、Chromebook50台、授業支援ソフトのロイロノートなどの受講者数分のライセンスを整備した。本稿では、学習院大学教職課程で令和4年度から実施された、教職科目「ICT活用の理論と実践」の担当者として、どのような講義と演習を設定したのか、その背景も踏まえながら述べるとともに、学生の具体的な演習課題への取組の実際について述べる。

2. 科目「ICT活用の理論と実践」の講義構想と講義の実際

本節では、教職課程コアカリキュラムに示されている「情報通信技術を活用した教育に関する理論及び方法」の目標に照らし合わせながら、教職科目「ICT活用の理論と実践」のシラバスを示すとともに、本講義の実際を示す。

2. 1. シラバスの概要

令和3年8月4日に行われた教育職員免許法施行規則等の一部を改正する省令が交付及び一部施行されて、教科及び教職に関する科目に教職課程コアカリキュラムの「情報通信技術を活用した教育の理論及び方法」が新設された（図1）。また筆者が担当した「ICT活用の理論と実践」のシラバスは、図1に示されている到達目標に照らして作成した（表1）。

情報通信技術を活用した教育の理論及び方法	
全体目標：	情報通信技術を活用した教育の理論及び方法では、情報通信技術を効果的に活用した学習指導や校務の推進の在り方並びに児童及び生徒に情報活用能力（情報モラルを含む。）を育成するための指導法に関する基礎的な知識・技能を身に付ける。
（1）情報通信技術の活用の意義と理論	
一般目標：	情報通信技術の活用の意義と理論を理解する。
到達目標：	1) 社会的背景の変化や急速な技術の発展も踏まえ、個別最適な学びと協働的な学びの実現や、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善の必要性など、情報通信技術の活用の意義と在り方を理解している。 2) 特別の支援を必要とする児童及び生徒に対する情報通信技術の活用の意義と活用にあたっての留意点を理解している。 3) ICT支援員などの外部人材や大学等の外部機関との連携の在り方、学校におけるICT環境の整備の在り方を理解している。
（2）情報通信技術を効果的に活用した学習指導や校務の推進	
一般目標：	情報通信技術を効果的に活用した学習指導や校務の推進の在り方について理解する。
到達目標：	1) 育成を目指す資質・能力や学習場面に応じた情報通信技術を効果的に活用した指導事例（デジタル教材の作成・利用を含む。）を理解し、基礎的な指導法を身に付けている。 2) 学習履歴（スタディ・ログ）など教育データを活用して指導や学習評価に活用することや教育情報セキュリティの重要性について理解している。 3) 遠隔・オンライン教育の意義や関連するシステムの使用法を理解している。 4) 統合型校務支援システムを含む情報通信技術を効果的に活用した校務の推進について理解している。
（3）児童及び生徒に情報活用能力（情報モラルを含む。）を育成するための指導法	
一般目標：	児童及び生徒に情報活用能力（情報モラルを含む。）を育成するための基礎的な指導法を身に付ける。
到達目標：	1) 各教科、道徳、特別活動、総合的な学習の時間（以下「各教科等」という。）において、横断的に育成する情報活用能力（情報モラルを含む。）について、その内容を理解している。 2) 情報活用能力（情報モラルを含む。）について、各教科等の特性に応じた指導事例を理解し、基礎的な指導法を身に付けている。 3) 児童に情報通信機器の基本的な操作を身に付けさせるための指導法を身に付けている。 ※小学校教諭

図1 「情報通信技術を活用した教育に関する理論及び方法」の目標

令和4年度と令和5年度のシラバスはほとんど変更しなかった。ただし、令和5年度の受講生は、令和4年度の受講生の2倍以上になったため、教育支援のアプリケーションの紹介はロイロノートに限定した。

表1 シラバスの概要と情報通信技術を活用した教育の理論及び方法の到達目標との関連

本講義	講義内容	理論及び方法の到達目標
第1回	ガイダンス、教材と教具について、正三角形の描画	(1) 2), (3) 2)
第2回	正多角形の描画とその意義、プログラミング的思考	(1) 1) 3), (3) 2)
第3回	GeoGebraを活用した教材の長所と短所、ICT教材開発グループの決定	(1) 1) 2) 3), (2) 1)
第4回	ICTを活用した授業の修正・改善の必要性、個別最適な学び、及び協働的な学びの長所と短所、ICT教材開発の単元決定の議論	(1) 1) 2) 3), (2) 1) 2)
第5回	学習指導と学習履歴(ポートフォリオ)、公務及び校務の推進(児童生徒指導要録、生徒指導の記録)	(2) 3) 4)
第6回	情報通信技術の光と影、ロイロノートの操作方法	(3) 1) 2)
第7回	ロイロノートの活用事例、ミライシードの操作方法	(3) 1) 2)
第8回	ミライシードの活用事例、スクールタクトの操作方法	(3) 1) 2)
第9回	スクールタクトの活用事例、MetaMoJiあるいはskymenuの操作方法	(3) 1) 2)
第10回	ICT教材の開発(1)	(1) 1), (2) 1) 2), (3) 1) 2)
第11回	ICT教材の開発(2)	(1) 1), (2) 1) 2), (3) 1) 2)
第12回	開発教材を用いた模擬授業(1)	(2) 1) 2), (3) 1) 2)
第13回	開発教材を用いた模擬授業(2)	(2) 1) 2), (3) 1) 2)
第14回	開発教材を用いた模擬授業(3)	(2) 1) 2), (3) 1) 2)
第15回	ICT活用に関する理論と実践の総括	(1), (2), (3)

本講義の受講生は、令和4年度は大学1年生だけが受講し、2講義合計の受講者数は83人だった。また令和5年度は大学1、2年生及び大学院生が受講し、3講義合計の受講者数は191人だった。学部・学科は文学部(哲学科、史学科、心理学科、日本語日本文学科、英語英米文化学科、フランス語圏文化学科)、理学部(物理学科、化学科、生命科学科、数学科)、法学部(法学科、政治学科)、経済学部(経済学科)、国際社会科学部(国際社会科学科)、大学院は人文科学研究科(史学専攻、日本語日本文学専攻)であり、学生が所属する学部・学科等は混在していた。本講義で具体的な教材を提供する際は、筆者の専門分野である数学教育の題材を使わざるを得なかったが、その学習内容は、小学校や中学校の範囲に限定した。

2. 2. 本講義の概要と学生の反応

2. 2. 1. プログラミング言語LOGOの実際とプログラミング的思考

第1回の講義で、正三角形の定義と性質を確認したうえで、下記の宿題を課した。第2回の講義の冒頭で、学生はこの宿題に対する各自の考えを互いに共有し、相談しながら指示文をつくり上げた。その結果、友人が歩くときに向きを変える角度は60°ではなく120°でなければならないことを確認し、ほとんどの学生が図2のような指示文を完成した。な

お、この指示文を作成する過程で、6行目と7行目の指示は不要ではないかという意見もあったが、元の向きまで戻ったうえで、指示が終了したことも伝えるべきだとの考えに落ち着いた。なお、回転する向きは右回りでも左回りでもよいことも確認した。

宿題 あなたは友人に、歩いた跡が1辺1mの正三角形になるように歩くように指示します。ただし友人は、まっすぐ歩くことと停止した地点で回転することしかできません。あなたは友人にどのような指示を出しますか。以下の例文を参考にして、一連の指示文をつくりなさい。

例)「1mまっすぐ進め」

これに続く課題として、友人が1辺1mの正方形になるように歩くための指示文を作成することを提示した。この課題に対して、学生はあまり苦勞せずに、図2と同様の正方形の指示文を作成した。その過程で、同じ指示が4回繰り返されている部分を省略した指示にできないか、といった意見も出てきた。そして、繰り返す命令を取り入れた簡潔な指示文にすることが可能であることを見いだした(図3)。また多くの学生は、友人が回転した角の大きさの和に着目して、外角和が 360° になっていることを指摘して納得していた。この段階になると学生は、正多角形の指示文がイメージできていて、一般化した指示文を主体的に検討する様子も見られた。またこれらの指示文は、Scratchのプログラムに似ていることを指摘する学生もいた。そこで、図2、3の指示書は、Scratchの元となったプログラム言語のLOGOに準拠していることを伝えるとともに、LOGO開発者のS.パパートの開発理念を解説した。

LOGOを開発した当初、S.パパートは図2、3のような命令を伝えると床に貼られた紙に図をかくことができる、タートルと呼ばれるロボットも開発していた。また彼は、LOGOを用いてタートルを操作する学習者として、3歳児も視野に入れていた。たとえ幼児でも、彼らの生活体験を活用して、タートルを操作できると考えたのは、J.ピアジェとの共同研究に裏打ちされた信念だったといえる。彼は、タートルを動かす学習者が思い通りの図形がかけられるまで、デバッグしながら正多角形のプログラムを作成するだけでなく、どの正多角形でも向きを変える角の大きさについて外角に着目することで、帰納的に外角和が 360° になりそうだと気づかせることまでもくろんでいた。このように、彼は学習者が数学的リテラシーや数学的概念も構築できると考えていた点で、我が国のプログラミング的思考をも超えたプログラミング言語を開発していたことを、学生に伝えた(図4)。なお、我が国のプログラミング的思考は、我が国の小・中・高等学校の数学教育で求められている、数学的活動にもつながっていることを補足した。学生は、S.パパートの先見の明に驚くとともに、教材の背景に、理念を持って開発することの大切さに気付いていた。

- 1 前進1m
- 2 右(左)へ 120° 回転
- 3 前進1m
- 4 右へ 120° 回転
- 5 前進1cm
- 6 右へ 120° 回転
- 7 終わり

図2 正三角形の指示文

- 1 4回繰り返せ
- 2 前進1m
- 3 右へ 90° 回転
- 4 終わり

図3 正方形の指示文

自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組合せが必要であり、一つ一つの動きに対応した記号を、どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを論理的に考えていく力

図4 プログラミング的思考

2. 2. 2. GeoGebraを活用した教材の紹介

高い頻度で数学教育に利用されているフリーソフトウェアGeoGebraを活用して、教材開発を試みる場面を設定した。まずGeoGebraの簡単な利用方法を解説した上で、パソコンやipadを利用して、教材を作成するように指示した。教材開発にあたって示した題材は、中学校2年生の数学教科書に掲載されている2つの証明問題である(図5, 6)。筆者が行ったGeoGebraの解説は、これらの問題の図を作成するために必要な最小限の利用方法に限

2. 二等辺三角形 ABC の底辺 BC 上に点 P をとります。
 また、 P を通り、辺 AC , AB に平行な直線をひき、
 辺 AB , AC との交点をそれぞれ Q , R とします。
 このとき、 $QP + RP = AB$ であることを証明
 下さい。

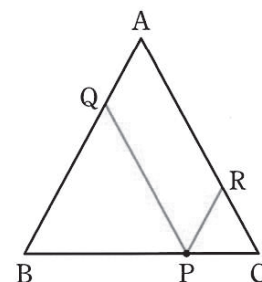


図5 平行四辺形の証明問題
 (数研出版(2021), これからの数学2, 169.)

四角形の各辺の中点を 結んだ図形は?

調べてみよう

Q

四角形 $ABCD$ をかいて、辺 AB , BC , CD , DA の中点を
 それぞれ E , F , G , H とします。

このとき、四角形 $EFGH$ はどんな四角形になるでしょうか。

- ① 右の図に四角形 $EFGH$ を
 かき入れて、どんな四角形に
 なるか調べてみましょう。

- ② 四角形 $ABCD$ の形を変えた
 とき、①で調べたことは
 成り立つでしょうか。

ノートにかいて調べてみましょう。

また、友だちがかいた図と比べてみましょう。

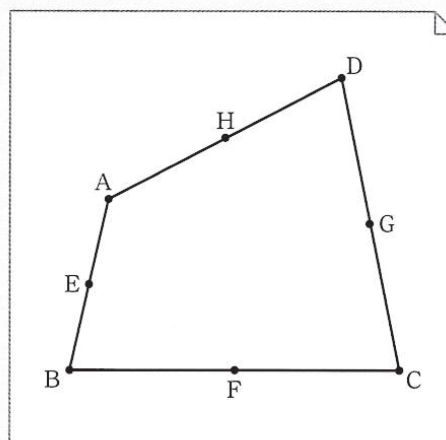


図6 平行四辺形の証明問題
 (東京書籍(2021), 新しい数学3, 149.)

定したものの、学生のGeoGebraの活用能力は高く、25分程度で、教材を開発した（図7）。

GeoGebraには、かいた図形のつながりは保存したままで、選択した1頂点を移動することができる機能がある。1点を自由に動かすことで、保存される図形の性質が帰納的に捉えやすくなる。この操作を行うことで、条件を満たしながら、図形を変形することができる。例えば、図7下の四角形GHIJの頂点Gをつかんでドラッグすると、他の頂点H、I、Jは動かないまま四角形GHIJの形が多様に変化し、それにともなって、四角形GHIJの4辺の中点を結んでできる四角形KLMNも変形する。この操作を通して、学習者は四角形KLMNの2組の対辺の平行は維持されていることが直観的に捉えられる。ところが図7上の $\triangle ABC$ で、点Fをつかんで辺BC上を動かしても、平行四边形ADFOの2組の対辺の平行が維持されないため、2組の対辺が平行を維持できるようにする別の機能を用いる

必要がある。GeoGebraには平行を維持して移動できる機能はあるのだが、筆者の必要最小限の解説では意図的に省いた。その後の学生の活動を観察していると、4割の学生が平行を維持する機能を自ら見つけ出し、点Fをつかんで辺BC上でドラッグしても四角形ADFOの2組の対辺がそれぞれ平行を維持したまま図形を動かせるプログラムをつくっていた。

ところで図5の課題については、厚紙を用いて作成した教具も学生に紹介し、手に取って教材を観察するように促した。この教具は、二等辺三角形の等辺AB、ACに沿って切り込みを入れ、それらの切り込みに裏側から平行四边形ADFOを保持したままスライドする紙を差し込んで、左右に平行移動できるようにしたものである。多くの学生が、手に取って操作できる教具のよさを口々に話していた点も見逃せない。学生が、学び手の多様性を自覚して、適材適所の教材開発が必要だと気づいたといえるからである。個別最適な学びを実現することが求められている現代の学校教育で、ICTを活用した教材教具だけが有効ではないと気づく学生がいたことは、注視すべきである。

2. 2. 3. 個別最適な学びと協働的な学び

令和3年答申は「新型コロナウイルス感染症の感染拡大による臨時休業の長期化により、多様な子供一人一人が自立した学習者として学び続けていけるようになっているか、という点が改めて焦点化されたところであり、これからの学校教育においては、子供がICTも活用しながら自ら学習を調整しながら学んでいくことができるよう、「個に応じた指導」を充実することが必要である（17）」として、個に応じた指導について説明を加えている。その中で、児童生徒の立場から個に応じた指導を捉えた概念として、個別最適な学びと協働的な学びを概説し、「目指すべき「令和の日本型学校教育」の姿を「全ての子供たちの

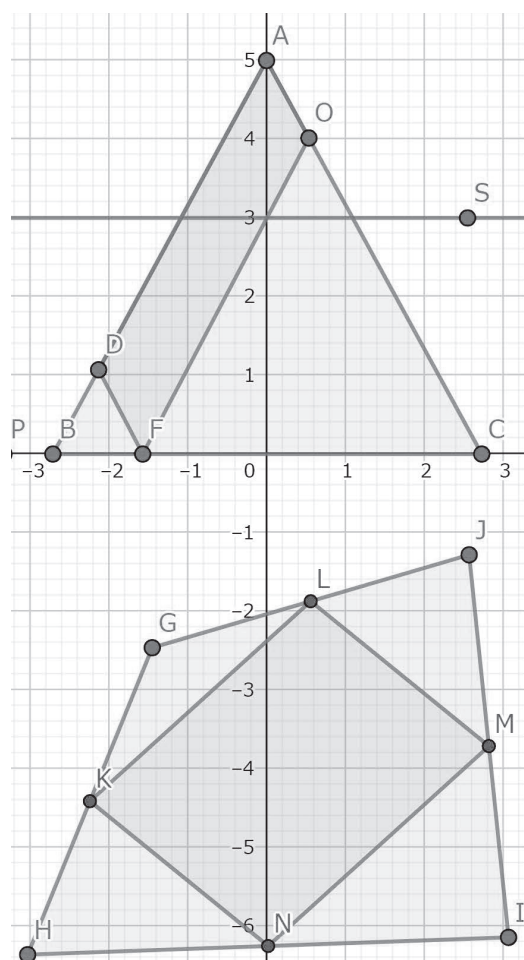


図7 GeoGebraによる教具

可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現」とする（19）」としている。これまでの学校教育で培われてきている教育文化を生かしながら、個別最適な学びと協働的な学びを一体的に実現することを求めている（表2）。

表2 個別最適な学びと協働的な学び
(令和3年答申（17-19）から引用)

個別最適な学び	<ul style="list-style-type: none"> ・「指導の個別化」と「学習の個性化」を教師視点から整理した概念が「個に応じた指導」であり、この「個に応じた指導」を学習者視点から整理した概念が「個別最適な学び」である。 ・これからの学校においては、子供が「個別最適な学び」を進められるよう、教師が専門職としての知見を活用し、子供の実態に応じて、学習内容の確実な定着を図る観点や、その理解を深め、広げる学習を充実させる観点から、カリキュラム・マネジメントの充実・強化を図るとともに、これまで以上に子供の成長やつまずき、悩みなどの理解に努め、個々の興味・関心・意欲等を踏まえてきめ細かく指導・支援することや、子供が自らの学習の状況を把握し、主体的に学習を調整することができるよう促していくことが求められる。 ・子供が ICT を日常的に活用することにより、自ら見通しを立てたり、学習の状況を把握し、新たな学習方法を見いだしたり、自ら学び直しや発展的な学習を行いやすくなったりする等の効果が生まれることが期待される。 <p>＜指導の個別化＞</p> <p>全ての子供に基礎的・基本的な知識・技能を確実に習得させ、思考力・判断力・表現力等や、自ら学習を調整しながら粘り強く学習に取り組む態度等を育成するためには、教師が支援の必要な子供により重点的な指導を行うことなどで効果的な指導を実現することや、子供一人一人の特性や学習進度、学習到達度等に応じ、指導方法・教材や学習時間等の柔軟な提供・設定を行うことなどの「指導の個別化」が必要である。</p> <p>＜学習の個別化＞</p> <p>基礎的・基本的な知識・技能等や、言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力等を土台として、幼児期からの様々な場を通じての体験活動から得た子供の興味・関心・キャリア形成の方向性に応じ、探究において課題の設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現を行う等、教師が子供一人一人に応じた学習活動や学習課題に取り組む機会を提供することで、子供自身が学習が最適となるよう調整する「学習の個性化」も必要である。</p>
協働的な学び	<ul style="list-style-type: none"> ・学校における授業づくりに当たっては、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の要素が組み合わさって実現されていくことが多いと考えられる。各学校においては、教科等の特質に応じ、地域・学校や児童生徒の実情を踏まえながら、授業の中で「個別最適な学び」の成果を「協働的な学び」に生かし、更にその成果を「個別最適な学び」に還元するなど、「個別最適な学び」と「協働的な学び」を一体的に充実し、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善につなげていくことが必要である。その際、家庭や地域の協力も得ながら人的・物的な体制を整え、教育活動を展開していくことも重要である。 ・「個別最適な学び」が「孤立した学び」に陥らないよう、これまでも「日本型学校教育」において重視されてきた、探究的な学習や体験活動などを通じ、子供同士で、あるいは地域の方々をはじめ多様な他者と協働しながら、あらゆる他者を価値のある存在として尊重し、様々な社会的な変化を乗り越え、持続可能な社会の創り手となることができるよう、必要な資質・能力を育成する「協働的な学び」を充実することも重要である。 ・「協働的な学び」は、同一学年・学級はもとより、異学年間の学びや他の学校の子供との学び合いなども含むものである。知・徳・体を一体で育む「日本型学校教育」のよさを生かし、学校行事や児童会（生徒会）活動等を含め学校における様々な活動の中で異学年間の交流の機会を充実することで、子供が自らのこれまでの成長を振り返り、将来への展望を培うとともに、自己肯定感を育むなどの取組も大切である。 ・ICT の活用により、子供一人一人が自分のペースを大事にしながら共同で作成・編集等を行う活動や、多様な意見を共有しつつ合意形成を図る活動など、「協働的な学び」もまた発展させることができる。ICT を利用して空間的・時間的制約を緩和することによって、遠隔地の専門家とつないだ授業や他の学校・地域や海外との交流など、今までできなかった学習活動も可能となることから、その新たな可能性を「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善に生かしていくことが求められる。

本講義で表2の内容を解説した後に、具体的な学習指導や児童生徒の学習の在り方について、学生に議論するように指示した。最初のうちとても多くの学生は、こうした授業実践が実現可能なのかと考えていた。ほとんどの学生は、個に応じた指導よりも一斉授業による指導を受けた経験を持つことが要因と考えられる反応だった。それでも、児童生徒が個別最適な学びを実現できるのか、どのような指導を重ねていけば学習者が主体的に学ぶようになるのか、といったことについて、真剣に議論していた。しかし、なかなか適切な方策が浮かばないでいた。そこで筆者は、特別支援学校や支援学級での学びについて考え

るように助言した。学生は教材・教具を個に応じて用意する必要性を意識し始めたものの、依然として個に応じた教材・教具を開発し続けることには限界があることを指摘する声もあった。学生の視点は、どうしても指導者目線の反応に終始していた。それでも、教師が協働して授業準備する環境は必要なのではないか、と気づいていた。

そこで筆者は、視覚支援学校での2次関数のグラフを学ぶための教具開発の事例と、中学校1年生で鳴門教育大学のジュニアドクター育成塾を受講した中学生が大学などの高等機関での5年間の継続的な学びを通して、第55回国際化学オリンピックスイス大会で銀メダルを獲得するまでの学びの実際を伝えた。前者は、全盲の高等学校1年生の生徒が数学Ⅰの2次関数を学習する際の教具について、この生徒を担当する授業者と相談しながら、図9のような2種類の教具を準備した。いずれも放物線の曲線がイメージでき、可能な限り x 、 y 軸が触察できるようにしてある。しかし最終的には当該生徒にどちらの教具が2次関数のグラフをイメージしやすいか質問して、図9右の教具を用いることにした。この教具は、別に用意した、点図による座標平面上で使った。教師がよかれと思って作成した教材・教具でも、学習者にとってよりよい教材・教具ではない可能性があることを学生に伝えた。後者は、国立研究開発法人科学技術振興機構と鳴門教育大学が主催するジュニアドクター養成塾2期生の事例である。この受講生は科学全般に強い関心を持って受講し始め、2年目には化学と数学の専門コースを受講した。ジュニアドクター養成塾の2年間の講義を通して、彼は高等学校の化学と数学の学習内容をかなり習得していたが、さらに勉強を進めたいとの申し出を受けて、3年目以降も月1回程度の割合で、鳴門教育大学の化学教育専門家、数学教育専門家、解析学専門家の下で研究を継続した。3年が経つ頃には、大学学部3、4年生が学ぶ化学や数学の知識・技能まで有し始めた。受講生には、彼が体験した学校教育の枠外で学校教育を超えた学びの機会を提供できるように、学校と研究機関等が連携できるプラットフォームを構築していくことは、個別最適な学びを充実するうえで、今後大いに検討すべき課題であることを伝えた。遠隔地などの状況も踏まえると、オンラインによる学習環境の提供も有用だと認識している学生が多かった。

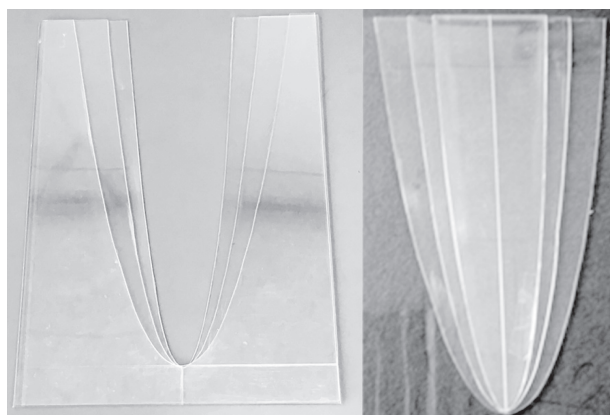


図9 視覚に頼らない放物線の触察教具

2. 2. 4. 学習支援ソフトの機能紹介と活用体験

学生に学習支援ソフトを小・中・高等学校の学習場面で活用した経験があるか問いかけたところ、利用体験がある学生は1割足らずであった。そこでロイロノートとミライシードの機能紹介などを行った。また、学習支援ソフトには、スクールタクト、MetaMoji, SKYMENUなどがあることを補足した。学習院大学では、本講義を受講している学生にロイロノートとミライシードの、生徒用及び教師用のライセンスを提供していることから、在学中はすべての受講生がこの2つの学習支援ソフトを自由に活用できる。そのため、本講義で行う模擬授業の準備は、各班の都合に合わせて自由に開発できるよさがあった。

これらの学習支援ソフトの基本機能は大きく変わらないため、令和5年度はロイロノートに限定して、その機能紹介と活用場面を提示した。こうした学習支援ソフトでは、学習

者への課題の一斉送信，学習者の課題提出，学習者の活動の様子を捉えられる教員用の画面，資料が自由に閲覧できるフォルダ，学習者同士のデータ共有，学習者の画面操作ロックなどが行える。一斉授業で全員に同じ資料を送付し，そのうえで教員が解説や指示をする際には画面操作をロックし，個別に学習者が作業するときにはこのロックを解除するといった作業は必要になる点には配慮する必要があるものの，教師用の画面ではすべての学習者の活動情報が把握できる。作業が滞っているような学習者を見だしやすく，その学習者を重点的に支援することができる。本講義では初めて学習支援ソフトを体験する学生が多かったこともあるが，これらの機能を紹介する場面では，そのたびに歓声が上がっていた。その一方で，学習支援ソフトへのログインに苦労したり，準備を整えるために待機時間が発生してしまうことも体験することになった。また，多くの学生が一斉に操作することでWIFI回線容量の限界に近づいて操作がままならないこともあった。さらにまた，操作を学ぶ過程で，学習支援ソフトによる開発教材は単線型にならざるを得ないことに気づく学生もいた。こうした気づきは本講義で共有し，模擬授業の検討にあたっては十分に吟味するように促した。

学習支援ソフトの機能紹介と活用体験では，TAの学生による学生への支援が，大変有効に機能した。受講生の1つ1つの疑問や課題が多様であり，本講義担当の教員1人ではとても対応しきれないほどの課題を，丁寧に対応して解決してくれた。学生も，年齢が近いTAには気軽に質問していた。本講義にTAを配置するように計画したことは，学習院大学の先見の明といえる。

2. 3. ICT活用を目指した模擬授業の発表

令和4年度の模擬授業は23班，令和5年度の模擬授業は42班が，それぞれ1回行った。模擬授業と称しているが，実際には教材開発だけでもよいこと，必ずICT教材を使わなくてもよいこと，開発を開発した背景や理由，ICTを活用しなかった理由は必ず発表するように伝えた。また教材開発にあたっては，本講義で解説しなかったICTの活用も検討するように伝えた。なお，学習指導案の汎用的な書式を学生に配布し，学習指導案作成の解説も事前に行ったが，各教科教育法などの教職課程科目を履修していない学生も多いため，模擬授業時に学習指導案の提出はしなくてもよいと伝えた。

全68班のうち1割強の班は，ICT教材を積極的に使わなかった。その理由は共通していて，教材開発するうえで具体物による教材開発のほうが短い時間で作れること，知識を蓄積する学習場面では主として教科書や資料集を利用し，関連する情報は必要に応じてインターネットを利用すれば済むこと，ログインなどで手間取る時間を排除できること，などだった。また，学習者の実態を捉えるアンケートにICTを活用した班も6班あったが，ロイロノートを使わずにGoogle Formsを活用していた班も多かった。アンケート作成に多くの時間を割かずに済み，ネット環境によらずにデータ収集がしやすいことが理由だった。

受講生全員にログインパスワードを配布したロイロノートやミライシードを利用した班は多く，全68班の8割以上が活用していた。本講義を通して，学習支援ソフトを用いて教材開発や授業計画を立てた班のうち，6割強は単線型のプログラム学習の教材になりやすいことを意識して，教材開発や授業計画を工夫して作成していた。しかし3割程度は講義中心の授業を計画していた。講義中心の授業を計画した班は，学習支援ソフトの直線的な教材開発を行い，多様な学習者に対応するための方策は検討していなかった。高等学校の教材・教具を開発した班に，こうした傾向が多く見られたことは特徴的だった。それにしても，多くの学生が教職課程の学びの途に就いたばかりなのに，的確な教材開発や模擬授

業を発表する姿が多く見受けられたことには感服した。以下に、ICTを有効に活用した教材や授業計画等の3事例を示す。

<物理基礎>

物理基礎の、物体のつり合いを題材にした教材開発である。ロイロノートを利用しながら、演示実験を組み合わせることを計画した。最初に精密滑車の両側に同じ重さのおもりをつけてぶら下げて、一方のおもりに手を添えて固定した状態を見せ、静かに手を離すとおもりの動きはどうかと問いかけるところから授業が始まった(図10)。そして各班で予想とその理由を相談の上、ロイロノートで提出するように指示した。その結果、どちらかのおもりのほうに動くという意見とつりあうという意見は拮抗した。この予想を確認したうえで、おもりに添えていた手を放し、おもりが動かないことを確認した。



図10 精密滑車の実験

この実験結果を受けて、なぜおもりは動かなかったのかさらに各班で相談して、改めて理由を考えるように指示した。多くの班の議論の中で、おもりが同じ重さなのでつり合うのではないか、という意見が出て、この模擬授業の主題である「つりあい」の考えを、各班から引き出していた。ロイロノートに提供されていた資料は単線型だったが、実験結果を体験することで、学びは豊かになった。この模擬授業を受けた班からは、主体的な対話に基づく物体のつりあいの本質的な理解が示された実験ノートが提出されていた。

<総合的な学習／探究の時間>

修学旅行のクラス別自由行動の見学場所を学級で決めるための、3校時分の個別最適な学びと協働的な学びを実現しようとした、ロイロノートを利用した授業計画を発表した。3校時にわたる計画のため、予想される生徒の反応例を班員全員で作成したものを活用した。模擬授業は、社会科や美術科等の先生方が揚げた見学候補地から選択するという場面設定で展開した。生徒役の学生には、希望する見学先について、インターネット上の写真なども多用しながら、理由を書き、他者を説得するような工夫をしたノートを作成して提出するように指示した。班員たちによる、予想される生徒の提出ノートは、多様な生徒の状況を想定していた。特徴的なノートを学生全体で共有し、ロイロノートを利用して、見学地を投票する活動を想定していた。発表を聞いていた多くの学生は、すぐにでも使えそうな事例だと感じていた。筆者からは、生徒が作成するノートに写真などを利用する場合、その借用許可を得たうえでクレジットなどを入れるなどして情報を管理する視点も取り込むとよいこと、多数決で決めてしまう方法でいいのかどうか検討が必要かもしれないことを助言した。

<国語(中学校2年)>

清少納言の枕草子にある「冬はつとめて」を導入題材とする、ロイロノートを利用した事例を発表した。「冬はつとめて」を現代語訳するためのワークシートを配布し、各自で現代語訳し、現代語訳を教室で共有した。そして、随筆は主張とその理由によって記述されていることを指導した。その上で、各自で「冬はお鍋」のように随筆の主題を決め、随筆を提出するように指示した。実際には提出するほどの時間が取れなかったために、予想される生徒の反応として「冬はお鍋」を事例にした随筆を紹介していた。この模擬授業は、ワークシートの個別作業からその確認のための一斉授業を行い、その後各自で随筆を書き、それらの随筆をクラスで共有するという流れで、学習意欲を醸し出していた。短い時間の

中でも夢中になって随筆を書こうとする学生もいるほどだった。ロイロノートを利用した理由は、操作画面ロックによって生徒が集中しやすいこと、多くの人との意見共有が容易であること、資料配布が簡単で紛失することもないことを挙げていた。一方でICTだけでは知識の定着は不十分であること、ワークシートとの併用の場合に机上のノートやパソコンの置き場所を明確に指示する必要があることなどの注意点も発表していた。

3. おわりに

情報通信技術を活用した教育の理論及び方法の到達目標にのっとったICT活用の理論と実践の講義は始まったばかりであるが、シラバスは時流をにらみながら随時変更する必要があると感じている。情報通信技術の進歩は早く、それに応じた教育利用も急を要するからである。現に2022年11月に対話型生成AIが登場して1年もしない間に、学校教育での教育利用の機運も当たり前になろうとしている。生成AIについては本講義でも触れたが、具体的な事例を解説するには至らなかった。それでも2024年3月には、53校の文部科学省パイロット校による事例発表が行われる勢いである。また、GIGAスクール構想時に全国の学校に導入されたタブレット等の更新等の整備費を文部科学省が支援することも決定した。本稿で示したICT活用の理論と実践の創成期の授業実践の内容は、近い将来に役立たなくなるかもしれないが、学生の教材開発力や指導法を育成することを目的として捉えたと、「ICT活用の理論と実践」は重要な教職科目だと実感している。

参考文献

- 1) 中央教育審議会「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと協働的な学びの実現～（答申）」（中教審第228号）（2021）。
- 2) GeoGebra, <https://www.geogebra.org/download?lang=ja>, 2024年1月18日取得。
- 3) 文部科学省, 2020年10月28日, 教職課程における教師のICT活用指導力充実に向けた取組について（案）https://www.mext.go.jp/content/20201028-mxt_kyoikujinzai01-000010746-9.pdf 2024年1月2日取得。
- 4) 文部科学省, 2021年8月4日, 教職課程コアカリキュラムhttps://www.mext.go.jp/content/20210730-mxt_kyoikujinzai02-000016931_5.pdf 2024年1月26日取得。
- 5) 内藤美江, 金児正史, 他3人「特別支援学校における視覚にたよらない2次関数のグラフの平行移動の教材開発と授業実践」『鳴門教育大学授業実践研究』第19号, 2020, 125-132頁。
- 6) Papert Seymour, *MINDSTORMS Children, Computers, and Powerful Ideas*, Basic Books, 1980, New York.
- 7) S.パパート 奥村貴世子邦訳『マインドストーム 子供, コンピュータ, そして強力なアイデア』未来社, 1982年。