

令和3年度 都北支部活動報告

I 研究テーマ

「理科の見方・考え方を働かせて資質・能力を育み、豊かな未来を切り拓く理科教育」

II 活動及び研究計画

月	行事	内容
5	○第1回都北中理主任会 (紙上報告、紙上採決)	・昨年度事業報告 ・本年度役員選出
7	○第1回都北中理研究部会 ○第2回都北中理主任会 (高城中学校)	・第2回都北理科主任会に向けての話し合い等 ・本年度の活動計画説明 (PC端末活用含む) ・都北小・中学校科学展 (審査期日の確認等)
9	○都北小・中科学展 :名称変更→都北・三郷サイエンスコンクール (沖水地区公民館)	・作品は展示しない。持ち寄り審査のみ。
10	○第2回都北中理研究部会	・研究授業に向けての事前研究 ・ICT活用によるOPPシートの作成等
11	○研究授業 (高城中)	・第2学年「地球の大気と天気の変化」 (授業者 高城中 松脇正和教諭)
2	○第3回都北中理主任会 (予定→紙上報告)	・本年度事業総括 ・本年度会計報告 ・次年度への引き継ぎ事項審議

III 主題設定の理由

昨年度は全国大会の学習評価についての研究発表を控え、継続研究としてこれまでの研究を実施してきた。また、昨今のコロナ禍の影響を受け、文科省のGIGAスクール構想が急遽、前倒しとなり、すべての生徒にPC端末が配付され、学習におけるICT活用が急速に広がりつつある。

そこで本年度は前年度の学習評価の中にICTを織り交ぜ、効率的な評価の仕方及び、理科授業におけるICTの活用例を本地区で共有したい。新学習指導要領のねらいである「理科の見方・考え方」を働かせて「資質・能力」をはぐくむために、学習手段のツールとしてICT活用を進めていくことも重要である。そして「主体的・対話的で深い学び」の具現化のために、「単元を貫く課題」を設定し、学習問題が自分自身の疑問を解決する問題として生徒が捉え、その成果を確実に評価する「OPPシート」や「ルーブリック」などの評価システムを構築していきたい。

IV 研究の実際

○ 研究授業

11月30日に都城市立高城中学校において「地球の大気と天気の変化」の単元で研究授業を行った。この研究授業は、ICT活用の一例として、生徒はタブレット端末を用いて、グーグルフォームのジャムボードやドキュメントを使用しての授業となった。授業内容は飽和水蒸気量を扱った内容であり、車のフロントガラスの表裏面がともに曇る現象の解明とその解決策を個人やグループでタブレットを用いて練り上げていくものであった。

この授業を行うに当たり、昨年同様、年度当初から研究部を立ち上げ、授業者や授業単元の決定、ICT端末の活用方法、ルーブリックやOPPシートの検討など、多くの協議を交えてきた。これまでの研究授業の中にさらなるICT活用を図ることで、効果的なICT活用法やOPPシートの有用性などを検証する上で大変貴重な研究授業であった。

第2学年1組 理科学習指導案

1 単元名 「地球の大気と天気の変化」

2 目標

- 気象要素と天気の変化との関係に着目しながら、霧や雲の発生についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身につけている。 (知識・技能)
- 霧や雲の発生について、見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、霧や雲の発生についての規則性や関係性を見いだして表現しているなど科学的に探究している。 (思考・判断・表現)
- 霧や雲の発生に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもってふり返ったりするなど、科学的に探究しようとする。 (主体的に学習に取り組む態度)

3 指導観

- 本単元は、学習指導要領第2分野(4)気象とその変化の「(イ)天気の変化」⑦霧や雲の発生にあたる。ここでは、霧や雲の発生についての観察、実験を行い、そのでき方を気圧、気温及び湿度の変化と関連付けて理解することを主なねらいとして構成されている。この単元に関連する内容として、小学校第4学年では、水は蒸発し水蒸気となって空気中に含まれること、空気が冷やされると水蒸気は水になって現れることについて学習している。

この単元では、理科の見方・考え方を働かせ、身近な気象の観察、実験などを行い、その観測記録や資料を基に、気象要素と天気の変化の関係に着目しながら、天気の変化や日本の天気の特徴を、大気中の水の状態変化や大気の動きと関連付けて理解させるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身につけさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することが大切である。思考力、判断力、表現力等を育成するに当たっては、気象とその変化に関する自然の事物・現象について、見通しをもって課題を解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、天気の変化や日本の気象についての規則性や関係性を見いだして表現させることが大切である。

- 本学級は、36名の学級である。授業への取組は落ち着いており、学習課題についてじっくりと考えることができる。事前に実施したアンケートの結果は、以下の通りである。

質問項目 (あてはまる:4 → あてはまらない:1)	平均値
① 理科は好きだ	2.8
② 理科は大切だ	3.1
③ 理科の授業の内容はよく分かる	3.4
④ 理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考える	2.3
⑤ 理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つ	3.1
⑥ 理科の授業で、自分の考えや考察をまわりの人に説明したり発表したりしている	2.2
⑦ 観察や実験を行うことは好きだ	3.5
⑧ 理科の授業では、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てている	2.5
⑨ 理科の授業で、観察や実験の結果をもとに考察している	2.6
⑩ 理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかをふり返って考えている	2.5
⑪ 自分の考えを、文章で書くことが好きである	2.0
⑫ 話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができる	2.5
<天気に関する質問>	
⑬ 天気予報に興味や関心がありますか。	2.5
⑭ 天気予報の基となっている、気温・湿度・気圧・風向きなどの気象観測に興味や関心をもっていますか。	2.0

⑮ 霧・露・雲などのでき方に興味や関心をもっていますか	2.2
⑯ 天気が日々変化することや変化する原因について興味や関心をもっていますか。	2.1

以上の結果から、理科の授業で学習した内容が、自分の身近な生活場面でどのように活用されているのかについて考える機会が少なく、理科の生活場面での有用性を知る機会が必要だと考えられる。また、自分の考えを周りの人に説明したりすること、文章で表現しようとしたりすることに苦手意識がある生徒が多い。普段の授業においても、周囲の生徒と会話的に課題について話し合う姿は多く見られるが、自分が記入したことについて話し合う場面では、積極性が失われる生徒も見られる。また、話し合い活動に自ら参加することが難しい生徒もいる。

- 本単元の指導では、Google Chrome のアプリを利用して、自分の意見や考えを文章で表現することを苦手とする生徒、意見交換に躊躇する生徒の支援に活用したい。まず、既習事項の定着を図るために、[Form] による小テストを実施したい。そこでタイムリーに返ってくる採点を確認したり、間違いが多い問題を全体で共有したりすることで、基礎的な知識の定着を図る。

また、表現を苦手とする生徒、意見交換に躊躇してしまう生徒の支援のために[Jambord]を利用した【学習シート】を活用したい。まず、最初のシートに【車のフロントガラスの外側・内側が曇る理由と解決策について考える】という単元を貫く学習問題を設定する。秋、冬によく見られる身近な現象を単元導入時に考えることで、生徒の意欲付けのきっかけとすると同時に、数時間に及ぶ単元学習の学習内容が、単元を貫く学習問題を解決するための鍵となるため、学習の繋がりを強めることができる。また単元の終わりに再度同じ問題について考え、学習前と比較することで、文章表現における自分の成長や学習内容の定着などの変容を生徒自らが確認することができる。また1単位時間の授業の終末においては、【ワンペーパーポートフォリオ (OPP)】として、各授業のふり返しを行いたい。この時間に本時の課題に対するまとめを記入したり、重要語句を付箋機能で記録したりすることで、後のふり返しや学習問題を解決する時のヒントとしたい。計算を必要とする授業では、[スプレッドシート]を活用した計算シートを使うことで、計算を苦手とする生徒でも、立式までは行おうとする意欲付けのきっかけとしたい。

特に本時の指導においては、前時までに行った露点の測定を行う実験から、これまでに学習した語句を用いて単元を貫く学習問題について班で考える活動を通して、身近な自然現象を、科学的根拠を基に説明できるようにしたい。そして、それを説明するためには、これまでに学習してきた重要語句や、実験結果から得られた知識が必要であることを感じとらせたい。展開においては、まず小テストを行い、これまでの既習事項の定着を確認する。間違いが多かった問題に関しては、全体で確認を行うことで注意喚起を行いたい。単元を貫く学習問題を班で考える際には、前時に個人思考を記入した [ドキュメント] やこれまでの学習をまとめた [Jambord] を用いて考えさせることで、説明する機会を増やし、科学的用語や根拠を用いて説明する機会を増やしたい。終末段階に、単元を貫く学習問題を練り直す時間を設けることで、身近な場面で起こる現象に理科学習の内容が隠れていたことを実感させると同時に、班で考えた意見をもとに、自分の言葉で記入させることで、自信をもって考えを記入できるような支援としたい。

4 指導計画(全12時間)

指導内容		主な評価項目
0 導入 (1時間)	単元を貫く学習問題	これまでの経験や現在までの既習事項を使い、単元を貫く学習問題について考え、表現しようとする。(態度)
1 大気の中 ではたらく 力 (2時間)	大気圧	大気圧が生じるしくみについて理解する。(知識、技能)
	圧力	同じ力がはたらいていても、受ける面積によってそのはたらきが異なることを考察する。(思考・判断・表現)
2 大気中の 水の変化 (7時間)	霧のでき方	霧が発生する条件を見だし、霧のでき方を考えることができる。(思考・判断・表現)
	雲のでき方	雲が雨などになる過程を理解する。(知識、技能) 雲が発生する条件を見だし、雲のでき方を考えることができる。(思考・判断・表現)

(本時 6/7)	空気にふくまれる水蒸気の量	水蒸気を含んだ空気から水滴が現れるしくみを理解する。(知識・技能) 露点の測定結果から、空気中の水蒸気量を推定することができる。(思考・判断・表現)
	単元を貫く学習問題を再考する。 (本時)	班員と協力して単元を貫く学習問題について考え、表現しようとする。(態度) これまでに学習した科学的用語や実験結果から得た知識を活用して説明することができる。(思考・判断・表現)
3 大気の様子を観測する (2時間)	気象要素の観測	気象観測の方法を知り、器具を正しく使って観測し、結果を記録することができる。(知識・技能)

5 本時の目標

- 個人思考を基に班員と協力して単元を貫く学習問題について考え、表現しようとする。(態度)
- これまでに学習した科学的用語や実験結果から得た知識を活用して説明することができる。(思考・判断・表現)

6 学習指導過程

段階	学習内容及び活動	指導上の留意点	評価	資料準備
導入	1 タブレットを使って小テストを行う。(Form)	○ 既習事項の確認できるように一問一答形式で行う。	Form	タブレット
	2 前時までのふり返りを行う中で、既習した用語も確認する。(Jambord)	○ 単語帳を開かせ、ヒントカードとして使うように指示する。		
	3 単元を貫く学習問題を確認する。	○ 本時の見通しをもって学習に取り組めるように課題を示す。		
冬の朝、車のフロントガラスの内側・外側がくもるのはなぜだろうか？ それらを解決する方法は？				
展開	4 前回の実験結果をふり返る。(ドキュメント、写真等) ・ ある温度(露点)に達するとコップの表面がくもった。 ・ ある気温の空気1m ³ 中に含むことができる水蒸気量には限りがある。 ・ 露点を下回ると、空気中の水蒸気が水滴に変化する。 →「結露」	○ 実験時に撮影した写真等を見てふり返るように伝える。 ○ 前時にまとめた個人の意見を確認する。(ドキュメント) ○ 各班で Jambord を開かせ、共有させることで話し合いの準備をさせる。 ○ 本時の最後に自分の考えが修正できるように、消さずに残すように指示する。 ○ 実験の動画や写真からフロントガラスのくもりが「水滴」であることを全体で共有し、話し合いでは、解決法に焦点をあてるように指示する。	ホワイトボード	タブレット (前時の写真・動画など)
	5 学習問題について考えた個人の意見を班で共有しまとめる。(ホワイトボード) ・ 空気中の水蒸気が冷やされて結露したものがフロントガラスに付いた。 ・ 外側：ワイパーで拭き取る。 ・ 内側：エアコンをつける。 など	○ 前時に作成した個人の考えを班で共有し、班の意見として練り上げるように指示する。 ○ 班で意見を共有したものをもとに、個人の考察の練り直しを行うことを伝える。		マジック

	6 各班の意見を発表する。 (Jambord)	○ 何班かの考えを抽出して発表させ、全体で共有する。 ○ 同じような考えか異なるかを聞くことで、多様な考えに触れることができるように工夫する。		
	7 各班の意見を基に、個人で考察の練り直しを行う。	○ 自分の考えの変容を確認できるようにジャムボードに記入する。	Jambord	タブレット
終末	内側、外側ともに空気中の水蒸気が冷やされて結露したものである。対策として、内側は、拭くことはできないので、空気中の飽和水蒸気量上げるためにエアコンをつけたり、外気を入れたりすることで温度差をなくして水滴を水蒸気へもどす。外側は、気温を上げられないので、水滴をワイパーで拭き取ったり、結露する前にフロントガラスにカバーをつけたりする。など			

7 板書計画

(上側 1枚目)

<単元を貫く学習問題>
冬の朝、車のフロントガラスの内側・外側がくもるのはなぜだろうか？
それらを解決する方法は？

<班の意見>

(下側 2枚目)

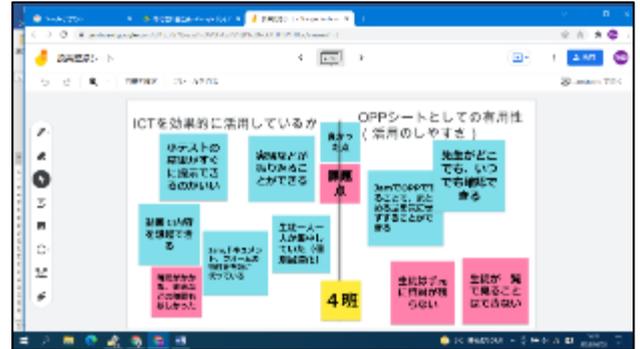
<まとめ 例>

内側、外側ともに空気中の水蒸気が冷やされて結露したものである。対策として、内側は、拭くことはできないので、空気中の飽和水蒸気量上げるためにエアコンをつけたり、外気を入れたりすることで温度差をなくして水滴を水蒸気へもどす。外側は、気温を上げられないので、水滴をワイパーで拭き取ったり、結露する前にフロントガラスにカバーをつけたりする。

《研究授業の様子》



《研究授業で使用したジャムボード（左）と授業研究会で使用したジャムボード（右）》



V 研究の成果と課題

- 本年度もコロナ禍であったが、細かな日程変更や調整を行い、実施校の協力を仰ぎながら研究授業を開催することができた。また、ICT活用の研究授業が公開でき、今後の研究について周知することができた。
- 授業でICTを効果的に使用することができた。特に「OPPシート」については生徒や教師にとっても入力した記録の蓄積や修正が容易であり、また、共有しやすいこと等が判明した。
- 授業研究会では、タブレット端末を用いてのワークショップ型の会を実施できた。コロナ禍で会を実施することが困難になった場合の新たな通信手段や会の持ち方について活路を見いだすことができた。
- 本研究をさらに進めるために、ICT活用の授業展開例を遍く知り、日々の授業の中で実践し効果的な活用法を継続的に検証していく必要がある。
- 研究授業等を行う際に、事前に研究部での会を実施したが、時間外となってしまったので、早めの日程調整を行い、次年度は勤務時間内に組み込めるようにしたい。