

令和6年度 ダビンチ入試(総合型選抜)

第1次選考

一般プログラム

課題提示・レポート作成

(120分)

問題冊子

〔注意事項〕

1. 監督者の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
2. 解答用紙の記入については、下記の事項に従うこと。
 - ① 必ず「課題提示・レポート作成 解答用紙」の指定された場所に収まるように記入しなさい。
 - ② 記入は横書きとする。
 - ③ 欄外や裏面に記入してはいけない。
 - ④ 問題に指示がないかぎり、絵や図表を記入してはいけない。
3. 問題冊子1冊、解答用紙4枚、下書用紙1枚があることを確認しなさい。
4. 試験開始直後に、問題冊子が表紙1枚、白紙1枚、課題用紙11枚あることを確認しなさい。落丁・乱丁および印刷不鮮明な箇所などがあれば、手を挙げて監督者に知らせなさい。
5. この冊子の余白は適宜下書きに使用してもよろしい。
6. 試験終了後、解答用紙を回収します。それ以外は持ち帰りなさい。

課題提示・レポート作成 課題用紙

I

Sexagesimal positional system について書かれた次の英文を読み、問いに日本語で答えなさい。なお、sexagesimal positional system とは、数字を並べて書く際の位置によって大きさを表し、60 ずつまとまるごとに 1 つ上の位に上げる記数法のことであり、古代バビロニア初期に使われたものである。 (配点率 22%)

(著作権の関係で掲載していません。)

(著作権の関係で掲載していません。)

<出典>

Lucas N. H. Bunt, Phillip S. Jones, Jack D. Bedient, *THE HISTORICAL ROOTS OF ELEMENTARY MATHEMATICS*, Dover Publications, 1988. (一部改変)

使用・引用箇所：44～46ページ

<語句>

base 60: 60進法

whole numbers: 整数

fractions: 分数

decimal: 10進法

問 1.

下線部 (1) に“incomplete sexagesimal positional system”とあるが、何がどのように“incomplete”なのか簡潔に述べなさい。

問 2.

下線部 (2) を日本語に訳しなさい。

問 3.

下線部 (3) の“three sources of ambiguity”とは何か、それぞれ述べなさい。なお、本文の最終段落は出題の都合により後半が省略されている。本文から省略された ambiguity については、Table 3 から推測して述べること。

問 4.

Table 3 の [a] - [g] に入る 1~3 桁の算用数字もしくはバビロニアの記号をそれぞれ答えなさい。

II

以下は、アメリカ合衆国カンザス州最大の大学であるカンザス大学 (the University of Kansas) と、同じくカンザス州にあるベセル大学 (Bethel College) の学生を比較調査した結果について述べた英文である。これを読み、問いに日本語で答えなさい。

(配点率 28%)

(著作権の関係で掲載していません。)

(著作権の関係で掲載していません。)

<出典>

Matthew Syed, *Rebel Ideas: The Power of Thinking Differently*, John Murray, 2019.
(一部改変)

使用・引用箇所：179～181ページ

<語句>

demographic diversity: 人口構成の多様性

問1.

Bahns が行った調査は、どのような問いに答えることを目的とするものであったか。簡潔に説明しなさい。

問2.

下線部(1)について、Bahns が立てた問いに対する「直観レベルでの答え」とは、どのような答えであると考えられるか。本文の内容に即して答えなさい。

問3.

下線部(2)について、Bahns がデータを分析したところ、どのような結果が得られたか、簡潔に説明しなさい。

問4.

下線部(3)について、なぜ下線部(2)のような結果になったと考えられるか。Bahns の調査から得られる知見を、本文の内容に即してわかりやすく要約しなさい。

III

以下の文章を読み、問いに答えなさい。

(配点率 20%)

学校知はより広い世界への通路だというお話をしました。しかしながら、このような学校知の性格は、子どもにとってのなじみにくさの (A) でもあります。「経験によっては子どもが到達し難い部分」が学校で教えられているとすると、しかも言葉や記号を通して教えられるとすると、子どもたちの日常の経験とは疎遠なものが教えられていることになるからです。

中学校では、「水酸化バリウムと硫酸を混ぜる実験」とかが出てきますが、水酸化バリウムも硫酸も、普段まったく見たこともない物質です。中学生だった私は「なんだこれ？」と思いました。硫酸バリウムなんか身近な所にはありません。ないけれども、化学の法則を知るためにそんなものを勉強します。「ヒットイトが鉄器を使用し始めた」とか習っても、「そんな昔のこと、どうでもいいじゃないか」と思う子どもがいてもおかしくはないですよ。毎日毎日、身近な経験とは無縁な新しい知識を、小学校に入ったときからほとんどの子どもは高校を卒業するまで十二年間も勉強させられるわけですから、子どもたちは大変です。

「勉強がつまらない」というふうに映る子どもたちに対して、教育の世界では、いろいろ苦労や工夫を繰り返してきています。日常的な事例を素材にしてみたり、学んだことを日常経験とむすびつけて事項を理解させようとする工夫もあります。また、むしろ何かをまず経験させて、その中から学習すべき本質的な事項を探し出して学習に役立てていこうとする考え方もあります。「学校のそばの川で、自然観察をしてみよう」とか。

職業教育のように、未来の職業上の「経験」を先取りして教えようとする教育もあります。「これを知っておくと、〇〇になったときに仕事で使うんだ」と。さらには、「受験が終わるまで、何も考えるな！」などと、進学や就職をエサにして、勉強に取り組ませるやり方もあります。受験の合格や資格の取得という、「目に見える (B)」のみを掲げるといことです。ただし、どういうやり方を採用しても、さまざまな問題が積みまといます。

いずれにせよ、多くの子どもたちに「勉強がつまらない」というふうに映るのは、学校の知の本質です。つまらないと思った人は多いと思いますが、学校はそういうものです。

[①] ので仕方がありません。

少し違う角度から学校の知の意義を話しましょう。一つ目は、経験は狭いし、経験し続けるだけでこの世の中のいろいろなことを学べるほど人生は長くない、ということです。

十九世紀ドイツの「鉄血宰相」と言われたオットー・フォン・ビスマルクが、「愚者は経験から学ぶ、賢者は歴史から学ぶ」と言ったと言われています。正確には少し違うようですが、なかなか味わいのある言葉です。

愚かな人は自分が経験したところから学ぶ。賢者はほかの人の経験、すなわち、歴史の中の誰かの成功や誰かの失敗、そういうものから学んで、自分の目の前のことに生かしていく。そういう意味の言葉です。

身近な問題を日常的にこなすためには、多くの場合、自分の経験だけで大丈夫かもしれませんが、しかし、身近で経験できる範囲の外側にある問題や、全く新しい事態にある問題について、考えたり、それに組み組んだりしようとすると、身近なこれまでの自分の経験だけではどうにもなりません。

たとえば、何年も商売をやっていると、商売の（ C ）を覚えたりお客さんとの関係ができたりします。難しい言葉も文字式も、社会も理科も、そこには不要です。しかし、ある日、「今、自分たちの市で起きている再開発計画について、商店街のみんなでも対応を考えましょう」という話になったら、商売の経験だけでは対応できません。再開発計画の書類を手に入れて目を通したり、法令を調べたり、みんなで議論をしたりすることが必要になります。それには、経験で身につけた日々の商売の知識やノウハウとは異なる種類の知が必要になるのです。日々の経験を越えた知、です。

あるいは、会社に入ってどこかの営業所に配属されて、一生懸命に頑張っていたけれど、突然、「東南アジアに行って、工場を造る責任者をやれ」とか言われた場合を考えてみてください。田舎町での営業のノウハウでは対応できません。そこでも、今まで経験で身につけたことのない知が必要になります。

ジョン・デューイという非常に有名な教育哲学者が『民主主義と教育』という本の中で、次のように書いています。「経験の材料は、本来、変わりやすく、当てにならない。それは、不安定であるから、（ D ）なのである。経験を信頼する人は、自分が何に頼っているのかわからない。なぜなら、それは、人ごとに、また、日ごとに変わり、そして言うまでもなく国ごとにも変わるからである」。ある人が経験するものは、たまたまそれであって、偶発的で特殊なものなのです。

それどころか、個人の経験というのは、狭く偏っていたりもします。デューイは、次のように述べています。「経験からは、信念の基準は出てこない。なぜなら、多種多様な地方的慣習からもわかるように、あらゆる相容れない信念を誘発するのが、まさに経験の本性的なものだからである」。

つまり、経験は大事だけれども、それはどうしても狭い限定されたものでしかありません。しかも、経験から学ぶというときに、経験の幅を少しずつ^{ひろ}げていくには結構時間がかかります。少しずつ経験を広げたり、何度も失敗したりするためには、人の人生はあまりにも時間が限られています。

むしろ、[②] のが、てっとり早く「自分の経験」の狭さを脱する道です。そこでは、単に文字の読み書きができるというだけでなく、学校で学ぶ社会科や理科、外国語や数学の知識などが役に立つはずで、何せ、学校の知は「世界の（ E ）」なのですから。

二つ目に話したいのは、知識があるかないかで経験の質は違うということです。「知識か経験か」という（ F ）ではなくて、そもそも経験の質は、知識があるかないかで異なっているのです。

ここでも再びデューイの議論を紹介します。一つ目は、[③]、ということです。デューイは、同じように望遠鏡で夜の星を見ている天文学者と小さな少年との違いを例に挙げて論じています。望遠鏡で見えている星は同じです。だけれども、そこから読み取るものは全然違うということです。望遠鏡を覗いている小さな少年は、「赤く光る星がきれいだなあ」と思うかもしれませんが、しかし、同じ星を同じような望遠鏡で見ている天文学者

は、「この光の色は、星の温度や現在の状況を伝えている。この星の色をどう考えればいいんだ」ということを考えながら星を見たりするでしょう。そこから、宇宙の（G）が解明できるかもしれません。「単なる物質的なものとしての活動と、その同じ活動がもつことのできる意味の豊かさとの間の相違ほど著しいものはない」とデューイは述べています。

これは私たちもよくあることです。たとえば、海外旅行でどこか歴史的な建造物を見に行くという話になったときに、歴史を知っているか知らないかで興味の持ち方や見方が全然違います。歴史を知らない人は、「大きいな」とか「古いな」とか、「壊れかけているな」とか、「人がいっぱいいるな」とか、そんなことを思いながら建物内を歩いています。それに対して、歴史を知っていて、なぜこの建物がこういう形で残っているか知っている人は、「あの物語に出てきたあの建物だ!」とか、「この柱は何やら様式で、何やら王が趣味で造らせたんだ」とか、そういうふうに（H）がまったく違います。同じものを見ても質の異なる経験になる。知識があるかないかで経験の質が違うのです。

デューイが言っている知識と経験の話でもう一つなるほどと思うのは、まだ経験していないもの、これから何が起きるかといったことを考えるために、既存の知識が必要だ、と述べているくだけりです。

デューイはそれをこういうふうに書いています。「知識の内容は、すでに起こったこと、終了し、またそれゆえに解決され、確実であると考えられているものなのであるが、知識の関係する先は未来すなわち（I）なのである。というのは、知識は、今なお進行中のことや、これから行なわれようとしていることを、理解したり、それに意味を与えたりする手段を提供するからである」。私はここを読んで、「ああ、なるほど」と思いましたね。

デューイが挙げている例は医者例です。目の前の患者の症状、頭が痛いとか喉が痛いとか、既往症が何かとか、こういうのを全部総合して考えると、これはこういう病気でこれからこうなるから、そうすると投与すべき薬はこれだとか、そういうふうに考えます。そのことをデューイは、「直面する未知の事物を解釈し、部分的に明らかな事実をそれと関連して思い当たる諸現象で補充し、それらの事実の起こり得る未来を予見し、それによって計画を立てる」と述べています。十分な知識があつてこそ、「目の前の患者を診る」という新しい経験に、適切に対応できるわけです。

同じように、われわれは、[④] のです。知識は常に過去のもので、過去についての知識を組み合わせることで現状を分析し、未来に向けていろいろなことをする。これが知識の活用の本質です。そうすると、学校の知というのは、そういう意味で意義がとてよく分かるわけです。（J）に見えるけれども、世界がどうなっているかという知識をみんなが勉強して、それを使って目の前の現実を解釈して、新しい事態への対応（新たな経験）に活かしていけるわけです。

<出典>

広田照幸『学校はなぜ退屈でなぜ大切なのか』、筑摩書房、2022。（一部改変）

問1.

[①] ~ [④] に入れるのに最も適した表現を次の選択肢から選んで答えなさい。

- ア 十分な知識があれば、深い意味を持つ経験ができる
- イ 身近な日常経験とは切り離されたものを教わっている
- ウ 世の中のあれこれについての知識を持っていて、それを使って、現状を認識し、未来に向けた判断をする
- エ 文字による情報を通して、ほかの人の成功や失敗がどうだったのかとか、ほかの人の経験がどうなのかということを学ぶ

問2.

(A) ~ (J) に入れるのに最も適した語句を次の選択肢から選んで答えなさい。

- | | | | | |
|------|--------|-------|--------|--------|
| ア 源泉 | イ こつ | ウ 縮図 | エ 前途 | オ 楽しみ方 |
| カ 謎 | キ 二項対立 | ク 無秩序 | ケ 無味乾燥 | コ 有用性 |

IV

以下の文章を読み、問いに答えなさい。

(配点率 30%)

惑星が楕円軌道を描くことを発見したケプラーはもともと、整数の比を賛美するピタゴラスの信奉者でした。彼がブラーエの下に弟子入りしたのは自分が考案した正多面体から構成される円軌道の惑星モデルが正しいことを証明するためだったといわれています。しかし、ケプラーの惑星モデルは、ブラーエが残したデータによって棄却されてしまいます。その後、試行錯誤の末、ケプラーがたどりついたのは、当初のモデルとは似ても似つかない楕円軌道の、しかも非等速運動のモデルでした。彼がなぜそれにたどりついたのか、はっきりとはわかりません。とにかく多くの計算をしたことだけはわかっています。

コンピュータはケプラー以上に計算をすることができます。しかしながら、機械学習でもケプラーと同じ結論にたどりつくことができるかといわれると、それは否です。ケプラーと同じモデルにたどりつくのは、ニュートンの力学法則、つまり理論なしには普通は無理なことなのです。そういう意味では、理論なしにあのモデルにたどりついたケプラーの洞察力は超人的だといえるでしょう。

純粋に機械学習によって得られるのは、「こんな条件のときには、こうするとよい」という経験則の蓄積でしかありません。まったく見かけも様相も異なる事象の中に共通項を見出だし、それに対して理論を与える活動は、現状では人間にしかできないのです。

あと数年で、人間の脳の計算能力を超えるスパコンが登場すると予測されています。あと 20 年もすれば、家庭用コンピュータでさえ人間の脳の計算能力を超えるかもしれないかもしれません。それでも、やはりコンピュータにはケプラーの代わりはできないと断言できます。こういって、「それが不可能であることは証明できないでしょう？ だとしたら、ものすごいコンピュータが登場したらできるかもしれないじゃないですか」と反論する人がいます。ですが、やはり無理でしょう。なぜなら、それを可能にするための数学の理論が今はまだ存在しないからです。

科学にイノベーションが起こるには、それに先だって数学にイノベーションが起こらなければなりません。科学が数学の言葉で書かれる限り、それは決して変わりません。数学において我々が現在まったく想像もできないようなとんでもなく革新的な方法論が発見されない限り、ケプラーの代わりになるようなコンピュータは実現しようがないのです。そういう意味では、ケプラーのような人がコンピュータに対して優位に立てる領域が残されていることが当分は保証されているといっていいいでしょう。ただし、私も含めて、皆がケプラーのような洞察力を持っているわけではないのが頭の痛いところです。

人間の優位性を、私たちひとりひとりがいかに強化していくか。それが、労働市場をコンピュータと争うことになる 21 世紀を生きる私たちにとって重要な課題です。

<出典>

新井紀子『コンピュータが仕事を奪う』, 日本経済新聞出版社, 2010.

問.

下線部「人間の優位性を、私たちひとりひとりがいかに強化していくか。それが、労働市場をコンピュータと争うことになる 21 世紀を生きる私たちにとって重要な課題です。」と筆者は述べているが、「人間の優位性」とは何か、あなたの考えを具体的に述べなさい。また、人間の優位性を強化するために、あなたは本学に入学後、どのような活動を行いたいですか。その活動計画の目標と内容を説明しなさい。

(500 字以内)