۵. خلاصة الحساب (۱۳۸۸/۰۷/۱۴)

عنوان: دعوای گنگ - سه‌شنبه، ۱۴ مهر ۱۳۸۸ (۱۳۸۸-۱۳۸۹) - سال تحصیلی

- خلاصه اجمالی
- خلاصه تفصیلی

خلاصه اجمالی

بخش زیادی از بحث به توضیح مفاهیم کسر، صورت و مخرج کسر اختصاص دارد. همچنین، استاد به تعریف اعداد گویا (مُنطق) و گنگ (اصم) در خلاصهٔ الحساب و مقایسه آن با تعاریف اقلیدس و ریاضیات نوین می‌پردازند، و با طرح مثال‌هایی مانند عدد ۱۲۱ و ۱۴۳، تناقضات ظاهری در تعریف «منطق و اصم» شیخ بهایی را مطرح می‌کنند. در نهایت، استاد بر اهمیت احیای رسالات قدیمی ریاضی در حوزه علمیه تأکید کرده و به دستاوردهای دانشمندان مسلمان مانند غیاث‌الدین جمشید کاشانی در محاسبه عدد پی اشاره می‌کنند.

خلاصه تفصیلی

مطالب مطرح شده در این جلسه:

۰۱:۰۰ / ۱. مرادازواجد

۰۳:۰۰ / ۲. اثری از تقریر خود شیخ بهایی

۰۷:۵۰ / ۳. آشیخ ابوالقاسم خونساری

۰۸:۰۰ / ۴. تضعیف مکعب،تثلیث زاویه و تربیع دایره

۱۲:۰۰ / ۵. تخطئه ی نحوه ی گویش اعداد کسری در فارسی

۱۴:۰۰ / ۶. وجه تسمیه ی بیست

۱۶:۲۰ / ۷. تعبیر عربی امروزی از صورت و مخرج و وجه تسمیه ی احتمالی

۲۱:۳۵ / ۸. منطق و اصم

۲۴:۰۰ / ۹. اعداد اول و قانون اساسی علم حساب

۳۹:۰۰ / ۱۰. نسبت اعداد گویا و کسری

۴۰:۳۰ / ۱۱. عدد اصم

۴۲:۰۰ / ۱۲. قاعده ی فیثاغورث

۴۷:۰۰ / ۱۳. عدد ای و عدد پی

۴۹:۰۰ / ۱۴. تعریف ما از گنگ و گویا

۵۴:۰۰ / ۱۵. غیاث الدین کاشانی انبغه

۱. هدف از مباحثه و احیای رسالات کهن

استاد تأکید می‌کنند که هدف اصلی این مباحثات، احیای رسالات ریاضی قدیمی است. همچنین اشاره می‌کنند که اگرچه علمایی چون مرحوم ملا مهدی نراقی و آقا شیخ ابوالقاسم خوانساری (استاد ریاضیات در نجف و استاد علامه طباطبایی) آثار مهمی در ریاضیات داشته‌اند ، اما فقدان پیوستگی در آموزش ریاضیات در حوزه‌ها باعث شده که رسالات مهم مهجور بمانند.

۲. مفاهیم کسر و واحد

بحث گسترده‌ای در مورد تفسیر مفاهیم اولیه کسر مطرح می‌شود:

- صورت کسر: استاد اشاره می‌کنند که تا آنجایی که به خاطر دارند، در خلاصهٔ الحساب و حساب‌های قدیم، اصطلاح "صورت کسر" رایج نبوده، بلکه خود «ثُلث» یا «رُبع» به عنوان عدد کسری شناخته می‌شدند و مخرج در کنار آن قرار داشت.
- در زبان فارسی: استفاده از واژه‌هایی چون "یک سوم" عجیب به نظر می‌رسد، چرا که "سوم" یک عدد ترتیبی است. احتمالاً این اصطلاحات ترجمه‌ای از زبان‌های خارجی است .
- در عربی جدید: در عربی امروزین، به جای "صورت و مخرج"، از اصطلاحات "بسط" (صورت) و "مقام" (مخرج) استفاده می‌شود. «بسط الکسر» به معنای صورت کسر، و «مقام الکسر» به معنای مخرج است.
- تفاوت در استعمال "مخرج": در اصطلاح امروزی (مثل "یک سوم")، مخرج در دل عدد خوابیده است، اما در اصطلاح قدیمی‌تر (مثل "ثُلث")، مخرج (ثالثه) بیرون از ثلث است.

۳. بررسی و نقد تعریف شیخ بهایی از "منطق" (گویا) و "اصم" (گنگ)

الف) تعریف شیخ بهایی: یک عدد مطلق اگر یکی از "کسور تسعه" را داشته باشد یا "جذر" داشته باشد، منطق (گویا/توضیح‌پذیر) است؛ در غیر این صورت، اصم (گنگ) است .

ب) منطق و اصم از نظر معنا: منطق (گویا) یعنی عددی که وقتی از آن سوال می‌شود (مثل نصف یا ثلثش)، "حرف می‌زند" (جواب می‌دهد). اصم (عدد کَر یا گنگ) عددی است که هرچه از آن سوال شود، "هیچ جوابی نمی‌دهد".

ج) انتقادات و اشکالات تعریف (با مثال‌های نقض): این تعریف شیخ بهایی، با مشکلاتی روبرو است:

_ اعداد گویا بدون جزر و کسور تسعه: عددی مانند ۱۴۳ (۱۱×۱۳) که حاصل ضرب دو عدد اول بالای ۱۰ است. این عدد:

- نه جزر دارد (چون حاصل ضرب دو عدد متفاوت است).
- نه کسور تسعه دارد (چون عوامل اول آن (۱۱ و ۱۳) با اعداد زیر ۱۰ رابطه ندارند).
- بر اساس تعریف شیخ، باید اصم باشد.
- اما ۱۴۳ یک عدد صحیح مثبت و گویا است.

استاد بیان می‌کنند که این تعریف "به هیچ وجه سر نمی‌رسد" و این نقد را با هدف تحریک ذهن شاگردان برای یافتن توضیح یا اصطلاح خاص آن زمان مطرح می‌کنند.

۴. مبانی و تاریخچه‌ی اعداد گنگ (اصم)

برای ارائه‌ی تعریف صحیح "اصم"، بحث به مبانی ریاضی و تاریخچه آن کشیده می‌شود:

- قانون اساسی علم حساب: هر عدد از عوامل اول به صورت یکتا تشکیل شده است (تجزیه به عوامل اول) . اعداد اول، اعداد "حقیقی" هستند، زیرا با هیچ عدد دیگری خویشاوندی ندارند و فقط "یکی" آن‌ها را درست کرده است. عدد ۲۳ به عنوان دهمین عدد اول، اهمیت ویژه‌ای دارد.
- تعریف صحیح عدد گنگ (اصم): عدد گنگ، عددی است که امکان نداشته باشد با نسبت دادن دو عدد صحیح به همدیگر بیانش کنیم.
  - مثال: جزر دو، عدد پی (p) و عدد ای (e) گنگ هستند، زیرا نمی‌توان آن‌ها را با نسبت دو عدد صحیح بیان کرد.
- اصم در اصول اقلیدس (مقاله عاشر): در اصول اقلیدس، اصم به خوبی تعریف شده است. این تعریف از طریق مقادیر متبایین (کم متصل) و قطر مربع به دست می‌آید .
  - کشف جزر دو: با استفاده از قاعده فیثاغورس، قطر مربعی که اضلاع آن یک واحد است، جزر دو به دست می‌آید. برهان ریاضی ثابت کرد که اعشار جزر دو نه پایان می‌یابد و نه متناوب است.
  - پنهانکاری تاریخی: کشف اعداد گنگ یکی از اسرار ریاضیات محسوب می‌شد و گفته می‌شود برخی از کسانی که آن را فاش کردند، کشته شدند، زیرا این کشف مبنای فیثاغورس (که عالم را کاملاً تبیین‌پذیر با عدد می‌دانست) را ویران می‌کرد.

۵. اعداد گنگ متعالی

در ادامه بحث گنگاه، اعداد e (پایه‌ی لگاریتم طبیعی) و p (عدد پی) مطرح می‌شوند.

- جایگاه عدد p و e در تعریف شیخ: چون شیخ بهایی در تعریف منطق و اصم، عدد صحیح را مقسم قرار داده، تعریف ایشان شامل اعداد گنگ غیرصحیح مانند عدد p و e نخواهد شد.
- عدد پی (عدد داریه): عدد p در لغتنامه دهخدا به معنای "عدد داریه" آمده است.
- غیاث‌الدین جمشید کاشانی: ایشان اولین کسی بود که توانست فرمول محاسبه عدد پی را ارائه دهد (رساله محیطیه) و تا ۱۶ رقم اعشار آن را محاسبه کرد (که ۱۴ رقم آن درست بود). ارشمیدس نیز عدد پی را تا حد ۹۶ ضلعی منتظم محاسبه کرد و آن را بیست و دو هفتم ای ۳.۱۴ بیان کرد که یک عدد گویاست، اما این دقیقاً محیط داریه نیست و از محیط داریه کمتر است.

شرح فاضل جواد برخلاصه‌الحساب